Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

3. Teil: Die Brüche der unteren Gliedmaßen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ernst Mettler
aus Bischofsdhron

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

3. Teil: Die Brüche der unteren Gliedmaßen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ernst Mettler
aus Bischofsdhron

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:

Professor Dr. med. v. Seemen

Korreferent:

Professor Dr. med. Magnus

Tag der mündlichen Prüfung:

27. Juni 1939

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsübersicht

3. Teil: Die Brüche der unteren Gliedmaßen

von Ernst Mettler

Seite

I. Der Schenkelhalsbruch 110
II. Bruch des großen und kleinen Rollhügels 116
III. Der Oberschenkelbruch 117
IV. Brüche am Kniegelenk 126
V. Der Kniescheibenbruch 135
VI. Der Unterschenkelbruch 138
VII. Brüche am Fußgelenk 145
VIII. Brüche des Mittelfußes und der Zehen 154
Zusammenfassung 156
Literatur 161

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554006_0085

Die Brüche der unteren Gliedmaßen.

Die Knochenbrüche der unteren Gliedmaßen erhalten durch ihre starke Einwirkung auf die statische Funktion besondere Bedeutung. Während sich Frakturschäden an anderen Körperstellen meist zufrieden beheben oder ausgleichen lassen, bleiben Schäden des Beines stets augenscheinlich und beeinträchtigen das Gehen und Stehen. Das bedeutet einen großen Arbeitskraftverlust, dem Betroffenen eine seelische Belastung und eine körperliche Behinderung. Der hohe Anteil der Frakturen bei Betriebs- und Sportunfällen zeigt, daß oft Menschen im leistungsfähigsten Lebensalter betroffen werden. Fast alle schweren Betriebs- und Sportunfälle sind mit einer Fraktur verbunden und hier wieder sind die Beinbrüche besonders häufig. So werden gerade arbeitstüchtige Menschen den nachhaltigsten Frakturschäden ausgesetzt. Die zahlreichen Verkehrsunfälle, Zufallsunfälle und Unfälle aus eigenem Verschulden finden sich meist bei älteren Leuten, die durch die allgemeine Verminderung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft einer Frakturmöglichkeit leichter ausgesetzt sind. Die Häufigkeit, die Verschiedenheit nach Entstehung und Heilungsaussichten und die Schwere der Folgeerscheinungen einer unvollkommenen Heilung haben eine entwicklungsrege Therapie bedingt. Sie verlangen, jede Fraktur streng nach dem durch die Lokalisation gegebenen Gesichtspunkten zu betrachten und zu beurteilen.

I. Der Schenkelhalsbruch.

1. Der mediale, lateral und pertrochantere Schenkelhalsbruch.

Entstehung.

Schenkelhalsbrüche machen nach dem siebzigsten Lebensjahr ein Drittel aller Brüche aus. Die Osteoporose und die Osteomalacie bedingen eine leichte Brüchigkeit des senilen Knochens. Es genügt oft ein leichter Unfall oder eine geringe Überbeanspruchung des Hüftgelenkes, um eine Fraktur zu bewirken. Bei Jugendlichen kann die marantische Atrophie als Folge eines chronischen Marasmus dieselbe Knochenbrüchigkeit veranlassen.

Der laterale und pertrochantere Schenkelhalsbruch sind häufiger als die schwerere und therapeutisch schlecht beeinflußbare mediale Fraktur. Laterale und pertrochantere Brüche entstehen durch Fall auf den Trochanter majus, oder als Abbiegungsbruch durch Stoßwirkung in der Oberschenkelachse. Der mediale Schenkelhalsbruch entsteht durch Sturz auf den Fuß oder das Knie, wodurch der Oberschenkel nach oben und das Becken nach unten verschoben werden. Das Pfannendach drückt den Kopf vom Schenkelhals ab.

Als Entstehungsursache fanden sich meist Hausunfälle alter Leute: Sturz vom Stuhl, aus dem Bett, beim Schwindelanfall, Ausgleiten im Zimmer oder auf der Treppe und Fall auf die Hüfte. Auch Verkehrsunfälle, wieder bei alten Leuten, sind häufig: Anfahren durch ein Fahrzeug, Zusammenstoß mit Straßenpassanten, Stolpern über Straßenunebenheiten und ähnliches. Sehr selten sind Sport- und Betriebsunfälle. Frauen wurden häufiger als Männer betroffen.

Krankheitszeichen.

Plötzlicher Schmerz in der Leisten- und Hüftgelenkgegend, Festhalten der Hüfte, Vermeiden einer Bewegung im Hüftgelenk, Außendrehung des ganzen Beines und Stand des Trochanters über der Roser Nélatonschen Linie weisen auf eine Schenkelhalsfraktur hin. Messen des Beines ergibt Verkürzung. Kann man bei Drehung um die Längsachse außergewöhnliche Beweglichkeit und Knochenreiben feststellen, so ist die Fraktur nicht eingekeilt. Dann fällt auch eine hochgradige Functio laesa auf, die bei Einkeilung ganz fehlen kann. Beim pertrochanteren Schenkelhalsbruch ist die Roll-

hügelgegend sehr druckempfindlich. Röntgenologisch wird durch Aufnahmen bei Einwärts- und Auswärtsdrehung die Bruchlinie genau festgestellt, da für Prognose und Therapie eine rechtzeitige Unterscheidung zwischen lateraler und medialer Fraktur wichtig ist. Bei den pertrochanteren Brüchen ist das Bein vollständig nach außen gedreht, bei den medialen besteht dagegen nur eine Drehung zwischen 45° und 60°. Oft finden sich Abduktion des Beines, Schwellung und Haematom in der Trochantergegend und Achsenstoßschmerz.

Heilungsaussichten.

Der Schenkelhalsbruch ist der schwerste von allen Gliedmaßenbrüchen. Erst in den letzten Jahren konnten zufriedenstellende Heilergebnisse erreicht werden. Bei der Beurteilung muß man streng zwischen den günstigen pertrochanteren und lateralen Frakturen und den gefährlichen medialen Frakturen unterscheiden. Je weiter die Fraktur vom Kopf sitzt, um so besser sind die Heilaussichten.

Bei den medialen Brüchen unterscheidet man wieder den Adduktionsbruch mit Außendrehung und Auftreten der Coxa vara und den selteneren Abduktionsbruch mit Einwärtsdrehung und Auftreten der Coxa valga. Der eingekeilte Abduktionsbruch heilt immer knöchern aus. Beim Adduktionsbruch werden die Heilungsaussichten dadurch gefährdet, daß durch den Bruch und die Verschiebung der Bruchstücke die Gefäße zerstört oder eingeklemmt werden. Dann ist die Gefahr einer Falschgelenkbildung besonders gegeben. Die knöcherne Heilung kann frühestens nach 6 Monaten erwartet werden.

Beim lateralen Schenkelhalsbruch kann man bei rechtzeitiger sachgemäßer Behandlung eine gute knöcherne Heilung erzielen.

Der pertrochantere Bruch heilt fast immer sehr fest. Man kann ihn schon nach 7 bis 8 Wochen vorsichtig belasten.

Die Verschiedenheit der Heilergebnisse wird nicht nur durch die therapeutischen Möglichkeiten gegeben, sondern auch durch die nach dem Kopf zu immer schlechter werdende Gefäßversorgung und die damit verbundenen Auswirkungen.

Bei alten Leuten zieht die lange Bettlägerigkeit oft viele und sehr gefährliche Störungen nach sich. Eitrige Bronchitis, Pneumonie, Cystitis, Thrombosen mit folgender Embolie, seelische De-

pressionen gefährden nicht nur den Heilverlauf, sondern das Leben des Patienten. Wo es der Zustand nur erlaubte, wurde auf lange Bettlägerigkeit verzichtet. Durch diese notwendigen Rücksichtsmaßnahmen kann selten ein zufriedenstellendes Heilergebnis erreicht werden. Oft tritt durch die Komplikationen der Exitus ein. Von unseren 255 Patienten mit Schenkelhalsbrüchen kamen trotz sorgfältigster Behandlung und möglichster Ausschaltung der Komplikationen 73 zum Exitus. Die Patienten waren meist 6 bis 8, manche über 10 Wochen in Behandlung.

Behandlung.

Eine feste Einkeilung begünstigt den Erfolg der Bruchheilung außerordentlich. Andernfalls wird versucht, die Bruchstücke sofort fest und dauerhaft einzurichten.

Beim medialen Abduktionsbruch wird ein kurzer Gehgipsverband angelegt, oder einige Tage Bettruhe ohne Verband empfohlen. Beim medialen Adduktionsbruch werden die Bruchstücke gut eingerichtet und zusammengehalten. Der Zusammenhalt wird nach Whitmann im großen Gipsverband in Streckstellung, Innendrehung und Abduktion erreicht oder durch einen Dauerzugverband oder direkte operative Vereinigung der Bruchstücke. Der große Gipsverband und die operative Einstellung können nur bei Patienten mit bestem Allgemeinbefinden angewandt werden. Die frühere operative Vereinigung durch Schrauben, Periostnaht, Nägel, Beinbolzen und Knochenspäne wurde durch den dreikantigen Nagel nach Smith Petersen ersetzt. In hiesiger Klinik wurde eine Nagelung nach Smith Petersen unter starkem Zug und Gegenzug am Becken erfolgreich ausgeführt.

Beim lateralen und pertrochanteren Bruch wird die Verkürzung und Außendrehung durch Längszug, Einwärtsdrehung und Abduktionslagerung ausgeglichen. Der Zugverband muß etwa 8 Wochen wirken. Es folgen weitere 4 Wochen entlastende Behandlung durch Liegen oder durch Gehen mit der Schiene.

Bei nicht eingekeiltem lateralen Schenkelhalsbruch erfolgt mit der Einrichtung zugleich die Anlegung eines Zugverbandes in Abduktions- und Außenrotationsstellung. Es werden Drahtzugverbände, Heftpflasterzugverbände und Zinkleimzugverbände verwandt. Statt eines Zugverbandes kann in gegebenen Fällen auch die Volkmannschiene und Sandsacklagerung gebraucht werden.

Bei eingekeilter lateraler Schenkelhalsfraktur wird ein Extensionsverband in leichter Abduktionsstellung angelegt und nach 3 Wochen mit Gehübungen mit der Brunsschen Schiene begonnen.

Bei älteren Leuten empfiehlt es sich, die Behandlung möglichst ambulant oder mit möglichst wenig Bettlägerigkeit durchzuführen. Magnus empfiehlt hier die Behandlung mit einem Gehgipsverband oder Schienenhülsenapparat. Die Behandlung geht hier in erster Linie davon aus, die Komplikationen zu vermeiden, da bei den stark eingeschränkten therapeutischen Möglichkeiten und der schlechten Heilungstendenz des senilen Knochens gewöhnlich doch keine feste knöcherne Heilung erreicht wird. Es bleibt meist eine Pseudarthrose zurück.

In der Münchener Klinik wurden die meist alten Patienten mit Heftpflasterzugverband, Lagerung in Abduktion und Innenrotation behandelt. Oft wurde auch eine Behandlung im Zinkleimzugverband oder im Drahtzugverband, seltener im Beckengipsverband durchgeführt. Operative Einrichtungen wurden nur vereinzelt vorgenommen. Wo der Allgemeinzustand eine angreifende Behandlung nicht erlaubte, wurde versucht, die Ruhigstellung zwischen Sandsäcken oder Spreukissen zu erreichen. Die therapeutischen Maßnahmen und Erfolge wurden durch das meist hohe Alter und die Gebrechlichkeit stark beungünstigt.

2. Die Epiphysenlösung.

Entstehung.

Im jugendlichen Alter kommt die traumatische Epiphysenlösung bei ähnlichen Anlässen vor wie beim Manne die Schenkelhalsluxation oder beim Greis der mediale Schenkelhalsbruch. Anatomisch entspricht sie der medialen Schenkelhalsfraktur. Im späteren Alter ist eine traumatische Epiphysenlösung äußerst selten.

Meist treten schon Wochen vorher Schmerzen in der Hüfte und Hinken auf, bis dann ein geringfügiger Unfall die Epiphyse löst.

Krankheitszeichen.

Gewöhnlich werden unterentwickelte und zu starkem Fettansatz neigende Jugendliche betroffen. Die gleichen anatomischen Verhältnisse wie beim medialen Schenkelhalsbruch bedingen die gleichen äußeren Krankheitszeichen.

Innersekretorische Störungen und konstitutionelle Momente können auf eine Epiphysenlösung hinweisen.

Heilungsaussichten.

Bei Jugendlichen ist die Prognose gut. Der Kopf kann in 10 bis 12 Wochen anheilen, oder aber abrutschen und deformieren. Wenn der Kopf abrutscht, kann sekundär eine Coxa vara entstehen. Bis zur endgültigen knöchernen Heilung muß man mit 5 bis 6 Monaten rechnen. Ungünstiger ist die Prognose, wenn die Epiphysenlösung schon über 4 Wochen alt ist. Doch kann auch dann noch oft durch eine Operation die Beweglichkeit im Hüftgelenk erreicht werden.

Behandlung.

Eine frische Epiphysenlösung wird unter kräftigem Längszug, starker Abduktion und Einwärtsdrehung sofort eingerichtet. Dann bekommt der Patient einen Streckverband oder Beckengehgipsverband. Die Therapie geht von denselben Gesichtspunkten aus wie bei der medialen Schenkelhalsfraktur.

Statistik.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zahlenmäßige Einzelheiten der in den einzelnen Jahren behandelten Schenkelhalsbrüche. Es ergibt sich, daß im Laufe der Jahre keine Zunahme der Brüche festzustellen ist. Frauen wurden stets mehr betroffen. Meist waren die Patienten über 55 Jahre. Überwiegend war die Ursache ein Haus- oder Zufallsunfall, dann Verkehrsunfälle und ganz vereinzelt Betriebs- und Sportunfälle. Laterale und pertrochantere Frakturen überwiegen. Mediale Frakturen sind bei Frauen häufiger als bei Männern. Die klinische Behandlungsdauer, bei den Frauen etwas länger als bei den Männern, nahm im Laufe der Jahre um etwa 2 Wochen zu. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Patienten auch in der Klinik möglichst außer Bett behandelt wurden, um Komplikationen zu vermeiden. Stets wurde möglichst bald mit funktioneller Behandlung begonnen. Daraus und aus dem hohen Alter der Patienten erklärt sich der verhältnismäßig niedrige Prozentsatz der ambulant Nachbehandelten. Die meisten Patienten konnten als gebessert entlassen werden. Störungen im Heilverlauf waren seltener, doch kamen ziemlich viel Verletzte an Komplikationen zum Exitus.

Schenkelhalsbrüche.

a = mediale, b = laterale, c = pertrochantere Fraktur
V = Verkehrsunfall, S = Sport-, B = Betriebs-, Z = Zufallsunfall
D = Dauer der klinischen Behandlung in Wochen
geb. = gebessert, gest. = gestört

Jahr	Geschlecht	Zahl	Sitz			Alter				Ursache				Dauer	Ambulant	Heilverlauf		
			a	b	c	bis 11	bis 25	bis 55	üb. 55	V	S	B	Z			geb.	gest.	†
1928	♂	4	—	2	2	—	1	1	2	1	—	1	2	6—8	2	2	1	1
	♀	14	2	10	2	—	—	1	13	4	—	—	10	8	2	9	—	5
1929	♂	12	3	9	—	—	1	5	6	6	—	1	5	6—8	9	10	—	2
	♀	18	3	7	8	—	—	—	18	4	—	—	14	8	1	11	2	5
1930	♂	14	—	5	9	—	2	4	8	4	2	—	8	6—8	9	8	4	2
	♀	14	1	6	7	—	—	—	14	3	—	—	11	8	3	9	—	5
1931	♂	12	1	8	3	—	2	1	9	5	1	—	6	6—8	3	9	—	2
	♀	16	3	8	5	—	—	2	14	—	—	—	16	8—10	1	8	1	7
1932	♂	13	1	5	7	—	3	2	8	3	1	1	8	6—8	5	10	—	3
	♀	17	9	2	6	—	—	1	16	3	—	—	14	8—10	2	9	—	8
1933	♂	9	2	5	2	—	3	2	4	1	—	1	4	6—8	5	5	2	2
	♀	16	7	6	3	—	—	—	16	2	—	—	14	10	2	11	1	4
1934	♂	12	1	2	9	—	—	7	5	6	—	2	4	4—6	2	10	—	2
	♀	15	2	6	7	—	—	1	14	—	—	—	15	8	1	8	—	7
1935	♂	12	1	3	8	—	—	5	7	3	1	—	8	6	3	10	—	2
	♀	22	7	10	5	—	—	3	19	6	—	—	16	8—10	—	11	1	10
1936	♂	15	2	5	8	1	1	3	10	8	—	—	7	8	3	11	—	4
	♀	20	9	7	4	—	—	—	20	2	—	1	18	10—12	3	17	1	2

Daraus ergeben sich 255 Schenkelhalsbrüche, 54 mediale, 106 laterale und 95 pertrochantere Brüche, davon 203 Brüche bei Personen über 55 Jahren, 38 Brüche zwischen 26 und 55 Jahren, 13 Brüche zwischen 11 und 25 Jahren und 1 Bruch unter 11 Jahren.

Frauen waren mit 152, Männer mit 103 Brüchen beteiligt.

Durch den Verkehr wurden 62 Frakturen verursacht, 5 entstanden beim Sport, 6 im Betrieb und 183 durch Haus- und Zufallsunfälle. 56 Patienten kamen in ambulante Nachbehandlung. Als gebessert konnten 168 Behandelte entlassen werden, bei 14 Patienten wurde der Heilverlauf direkt gestört, 73 Patienten kamen zum Exitus.

Die nächste Tabelle über die Jahre 1935 bis Oktober 1936 zeigt die Verteilung der einzelnen Frakturen nach Lokalisation und Alter. Die beiden Trochanteren wurden hier miterfaßt.

Lokalisation	bis 11		11—25		26—55		über 55		Zusammen		♂ + ♀
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
mediale	—	—	—	—	1	1	2	15	3	16	19
laterale	1	—	1	—	2	2	4	15	8	17	25
pertrochantere . .	—	—	—	—	4	—	12	9	16	9	25
troch. major . . .	—	—	—	—	2	—	1	1	3	1	4
troch. minor . . .	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	2

Es ergeben sich 75 Frakturen, 19 mediale: 3 männliche, 16 weibliche Patienten; 25 laterale: 8 männliche, 17 weibliche Patienten; 25 pertrochantere: 18 männliche, 9 weibliche Patienten; 4 trochanter major und 2 trochanter minor.

Ein männlicher Patient war unter 11 Jahren mit einer lateralen Fraktur, 2 männliche Patienten zwischen 11 und 25 Jahren, 9 männliche und 3 weibliche Patienten zwischen 26 und 55 Jahren, 20 männliche und 40 weibliche Patienten über 55 Jahren. Die Fraktur tritt also überwiegend bei Frauen über 55 Jahen als lateraler und medialer Schenkelhalsbruch auf.

II. Bruch des großen und kleinen Rollhügels.

Entstehung.

Ein isolierter Bruch des Trochanter major entsteht ausschließlich bei einem direkten Unfall. Es fanden sich Frakturen durch Sturz von einem Wagen, Sturz beim Eislauf und Aufschlag der Trochantergegend auf eine harte Unterlage.

Ein Bruch des Trochanter minor ist dagegen ein Beispiel einer Abrißfraktur, hier durch gewaltsamen Muskelzug des M. iliopsoas. Meist wurde sie sekundär ausgelöst, wenn bei einem Sturz der Muskel plötzlich zu stark beansprucht wurde.

Von unseren 17 isolierten Trochanterfrakturen betrafen 12 den Trochanter major, davon entstanden 4 durch Verkehrsunfälle, 2 durch Sportunfälle, 2 im Betrieb und 4 durch Zufallsunfälle. Die Trochanter minor-Frakturen entstanden durch 2 Verkehrs- und 3 Zufallsunfälle.

Krankheitszeichen.

Bei der Fraktur des Trochanter major tritt Trochanterhochstand ein, aber keine Verkürzung und keine Außendrehung.

Der Abriß des Trochanter minor läßt sich durch die Functio laesa beim Gehen und Stehen erkennen. Eine aktive Bewegung im Hüftgelenk über 90° ist unmöglich (Ludloffsches Symptom).

Heilungsaussichten.

Die Heilungsaussichten sind gut. Die Bruchstücke heilen zwar gewöhnlich nur mit Dislokation und fibrös an, jedoch tritt dadurch keine funktionelle Benachteiligung ein.

Behandlung.

Bei starker Dislokation wird der Trochanter major operativ befestigt. Ruhigstellung, Schonungszeit sind notwendig. Die Zugwirkung der am Trochanter major ansetzenden Glutäalmuskulatur muß berücksichtigt werden.

Beim Abriß des Trochanter minor genügt die Ruhigstellung des Beines und Auswärtsrotation, Abduktion und Flexion.

Die Ruhigstellung wurde durch Druckverbände, Sandsacklagerung oder nur durch Bettruhe erreicht.

Statistik.

Trochanter major: von

4 Verkehrsunfällen wurden 2 Patienten im Alter von 25 bis 55, 2 über 55 Jahren betroffen,
2 Sportunfälle zwischen 11 und 25 Jahren,
2 Betriebsunfälle zwischen 25 und 55 Jahren,
3 Zufallsunfälle über 55 Jahre und 1 Zufallsunfall mit 37 Jahren.

Trochanter minor:

1 Verkehrsunfall mit 15 und mit 60 Jahren,
2 Zufallsunfälle über 55 Jahre und 1 Zufallsunfall mit 9 Jahren.

III. Der Oberschenkelbruch.

1. Der infratrochantere Bruch.

Entstehung.

Der infratrochantere oder Schenkelschaftbruch entsteht durch Abscherung als Querbruch, durch Abbiegung als Schrägbruch, durch Abdrehung als Spiralbruch und bei besonderer Gewaltein-

wirkung als Splitterbruch. Querbrüche und Schrägbrüche kommen durch direkte Gewalteinwirkung zustande, zum Beispiel durch Überfahren, Aufschlagen einer schweren Last gegen den Oberschenkel, durch Schußverletzung, Fall gegen eine Kante usw. Biegungsbrüche zum Beispiel bei plötzlicher Überbelastung des Beines, die eine abnorme Biegung bewirkt. Spiralbrüche entstehen, wenn der Körper mit großer Gewalt gegen das festgestellte Bein gedreht wird, zum Beispiel bei Verschüttung oder beim Skilauf durch Festfahren des einen Beines.

Es fanden sich 53 infratrochantere Frakturen, die als Verkehrsunfälle durch Überfahren, als Sportunfälle, besonders beim Skilauf, als Betriebsunfälle durch Sturz vom Gerüst, Leiter oder Wagen und als Zufallsunfälle durch Sturz auf der Treppe entstanden waren. Sie betrugen etwa 20% sämtlicher Schenkelhalsbrüche.

Krankheitszeichen.

Beim infratrochanteren Oberschenkelschaftbruch sind alle klassischen Frakturzeichen deutlich ausgeprägt: starker umschriebener Frakturschmerz, deutliche Funktionsstörung, sichtbare Verkürzung, Achsenstoßschmerz, abnorme Beweglichkeit und Knochenreiben. Bei Drehung unterhalb der Frakturstelle bleibt der obere Teil des Oberschenkels stehen. Das körpernahe Bruchstück wird durch den M. iliopsoas nach vorn gezogen und durch die Mm. glutaei abgezogen. Das körperferne Bruchstück wird von den Adduktoren angezogen und durch das Körpergewicht nach außen gedreht. Zur Unterscheidung der Brüche von Schenkelhalsbrüchen findet sich beim Schaftbruch kein Hochstand des Trochanters über der Roser Nélatonschen Linie.

Bei unseren infratrochanteren Brüchen wurde stets eine Abduktions- und Flexionsstellung des Beines beobachtet, die sich durch die Muskelwirkung erklärt und die Achsenknickung des Beines verursacht.

Heilungsaussichten.

Da die Oberschenkelschaftbrüche vorwiegend bei jüngeren Personen vorkommen, wird hier die Prognose durch die allgemein gute Heilungstendenz der Knochenbrüche sehr begünstigt. Im späteren Alter ist die Heilungsaussicht dann gut, wenn es gelingt, die Verkürzung und Dislokation zu beseitigen. Gelingt keine Einstellung, so treten bei komplizierten Brüchen oft verzögerte Kallusbildung und Pseudarthrosen ein. Durch zu frühe Belastung bilden

sich sekundäre Verbiegungen. Unter Umständen kann das Endergebnis durch eine Versteifung des Kniegelenkes stark beeinträchtigt werden. Die größte Gefahr ist die Verkürzung des Beines. Bei alten Leuten wird der Heilerfolg durch die allgemeinen Komplikationen, die bei den Schenkelhalsbrüchen erwähnt wurden, sehr gefährdet. Bei gewöhnlichem Heilverlauf wird der Bruch schon nach 4 Wochen fest und nach 10 Wochen ist die knöcherne Heilung abgeschlossen, so daß mit vorsichtiger Belastung begonnen werden kann.

Die bei uns behandelten Brüche heilten im allgemeinen gut aus. Einige ältere Patienten kamen durch Fettembolie, hypostatische Pneumonie und andere Komplikationen zum Exitus (von 220 Schaftbrüchen 28). Störungen im Heilverlauf, durch verzögerte Kallusbildung, eitrige Sekretion, Fistelbildung usw. traten nur ganz vereinzelt auf (von 220 allgemeinen Schaftbrüchen 9 mit gestörtem Heilverlauf).

Behandlung.

Die Behandlung geht von dem Bestreben aus, die Bruchstücke genau aufeinander einzustellen und bis zur endgültigen Heilung zusammenzuhalten. Bei der Einrichtung wird das bewegliche körperferne Bruchstück auf die Achse des unbeeinflußbaren körpernahen Bruchstückes eingestellt. Durch starken Längszug und gleichzeitigen Abduktionszug unterhalb des Bruches wird der Adduktionszug am unteren Fragment ausgeschaltet. Stehen sich die Fragmente achsengerecht gegenüber, so wird diese Stellung beibehalten. Bauer empfiehlt zur Erreichung des Zuges die Schönmannsche Zange, die über 3 Wochen wirken soll. Die Belastung beträgt hier 30 bis 40 Pfund. Es folgt für weitere 3 Wochen ein Beckenliegegipsverband. Nach Verbandsentfernung wird Nachbehandlung im Bett durch Bewegungsübungen und Massage durchgeführt. Nach 10 Wochen kann mit vorsichtiger Belastung begonnen werden.

Der Ausgleich der Verkürzung durch Zug und Gegenzug am Bein und Becken wird sehr erfolgreich durch den Drahtzug erreicht. Der Draht wird nach Magnus durch die Tuberositas tibiae unterhalb der Condylen angelegt und das Bein auf die Braunsche Schiene oder, wie Magnus vorgeht, in einfacher Weise bei entsprechender Abduktion auf Spreukissen gelagert, unter Verwendung der Braunschen Extensionsgeräte. Zur Erreichung eines Gegenzuges durch den Körper wird das Fußende des Bettes hochgestellt. Die Belastung des Zuges beträgt etwa 20 bis 30 Pfund über

6 bis 8 Wochen. Einzelne Fälle wurden mit dem Bardenheuerschen Heftpflasterzug behandelt. Im allgemeinen ist jedoch die Drahtextension zu erstreben und der Heftpflasterzugverband nur als Notbehelf anzusehen, da mit ihm nicht immer eine genügende Streckung und Ausgleich der Verkürzung erreicht werden kann. Bei schwerer Ruhigstellung des Beines, die unbedingt notwendig ist, muß ein Gipsverband angelegt werden. Wenn durch den direkten Zug keine zufriedenstellende Reposition erreicht wird, ist die operative Einstellung angezeigt.

Während der ganzen Behandlung des Oberschenkelschaftbruches ist eine sorgfältige Kontrolle und Beobachtung des Beines wichtig. Bei Kindern muß bei der Drahtanlegung die Epiphysenlinie vermieden werden.

In der Münchener Klinik wurde vornehmlich der Condylendraht angelegt. In früheren Jahren wurde öfter der Heftpflasterzugverband benutzt. Einzelne Fälle mußten im Beckengipsverband behandelt werden, da bei diesen Patienten auf andere Art keine Ruhigstellung zu erreichen war. Wo der Allgemeinzustand eine wirksame Therapie verbot, wurde das Bein auf Volkmannschiene, Mattsche Schiene oder Spreusäcke gelagert. Auch einige Zinkleimzugverbände wurden angelegt. Auf die medico-mechanische Nachbehandlung wurde stets besonders geachtet. Die Heilerfolge waren gute.

2. Brüche der Oberschenkelschaftmitte.

Entstehung.

Alle Ursachen, die eine infratrochantere Fraktur veranlassen, können auch eine Fraktur der Schaftmitte auslösen. Auch hier werden durch Abscherung, Abbiegung und Abdrehung die typischen Brüche erzeugt. Die Querbrüche überwiegen, Biegungsbrüche sind besonders häufig.

Krankheitszeichen.

Bei der eigentlichen Schaftfraktur finden sich dieselben allgemeinen und speziellen Fraktursymptome wie bei der infratrochanteren Fraktur. Wenn die Bruchlinie nicht zu weit distal ist, wird die sehr starke Dislokation durch die gleiche Muskelwirkung bedingt. Bei tiefer sitzender Fraktur wird das proximale Bruchstück schon von den Adduktoren erfaßt und das distale Bruchstück durch den Gastrocnemius nach hinten gezogen. Die starke Verkürzung des Beines führt fast immer zum Reiben der Fragmente. Die Ach-

senknickung ist sehr deutlich, das Bein ist nach außen rotiert, bei Drehung bleibt der Trochanter stehen. Die starke Verschiebung wird durch die gleichsinnige Achsenwirkung der gesamten Oberschenkelmuskulatur bedingt.

Heilungsaussichten.

Für die Prognose gelten dieselben Richtlinien wie bei der infratrochanteren Fraktur. Die Einrichtung wird durch die bessere Einwirkungsmöglichkeit auf das obere Bruchstück gefördert. Bei der Behandlung ist auf die große Gefahr der Verkürzung bei unvollkommener Einrichtung und der nachträglichen Verbiegung durch zu frühe Belastung zu achten. Häufiger als bei anderen Brüchen kommt es zur Einziehung von Weichteilen. Als Folge davon kann sich ein Falschgelenk bilden. Die Beweglichkeit des Kniegelenkes kann gefährdet werden. Fettembolien treten bei Schaftfrakturen häufiger auf als bei anderen Frakturen. Bei sorgfältiger und beobachtender Behandlung heilten die Frakturen im allgemeinen zufriedenstellend. aus.

Behandlung.

Das Hauptbestreben ist, die starke Verkürzung auszugleichen. Gleichzeitig lassen sich die Abwinkelung und die Außendrehung beseitigen. Wichtig ist die Repositionsstellung des gesamten Beines.

Der Zug setzt am Knie an, der Oberschenkel wird im Knie halb gebeugt und etwas abduziert, dann erfolgt Zug am Unterschenkel und Gegenzug am Becken. Im allgemeinen und auch bei unseren Fällen wurde wie bei den infratrochanteren Frakturen vorgegangen.

3. Der supracondyläre Bruch und die Epiphysenlösung.

Entstehung.

Die supracondylären Brüche entstehen meist durch indirekte Gewalteinwirkung als Biegungsbruch, zum Beispiel durch Sturz auf das gebeugte Knie. Seltener erfolgt eine Fraktur durch ein direktes Trauma. Im Entwicklungsalter ist die traumatische Epiphysenlösung häufiger. Auch hier ist die Ursache oft ein Sturz auf das Knie oder eine Überstreckung im Kniegelenk bei gleichzeitiger Unterschenkeldrehung. Manchmal entsteht sie durch zu starke Beugung des Knies.

Supracondyläre Brüche entstanden durch Motorradstürze, bei Ski- und Rodelunfällen, durch Absturz beim Klettern und Fall aus

großer Höhe auf das gebeugte Knie. Von 220 Schaftfrakturen waren 37 supracondylär lokalisiert. Meist wurden Männer betroffen. Epiphysenlösungen kamen vereinzelt vor, bei gleichen traumatischen Anlässen wie die Frakturen.

Krankheitszeichen.

Neben einem meist vorhandenen Haematom weist die auffallende Verschiebung auf einen supracondylären Schaftbruch hin. Der M. gastrocnemius zieht das untere Bruchstück nach hinten in Beugestellung. Die Kontraktionswirkung der Femurmuskulatur bedingt eine Verkürzung. Das untere Bruchstück findet sich also hinten oberhalb der Kniekehle, das obere reitet über diesem an der Vorderseite des Beines. Die Funktion des Kniegelenkes ist aufgehoben oder eingeschränkt. Krepitation und abnorme Beweglichkeit sind fühlbar. Sämtliche Fraktursymptome sind zu erkennen. Bei der Epiphysenlösung sind diese nicht immer so deutlich. Die starke Verschiebung der Bruchstücke kann fehlen, weil sich beim Lösen der Knorpelfuge das sehr elastische jugendliche Periost erhält. Im Kniegelenk findet sich ein Gelenkerguß, der durch das Hineinragen des Epiphysenknorpels in den hinteren Kapselraum verursacht wird.

Heilungsaussichten.

Die Prognose, die von denselben Bedingungen wie bei den übrigen Schaftfrakturen ausgeht, ist ungünstiger. Durch Verschiebung des unteren Bruchstückes können die Gefäße und Nerven der Kniekehle geschädigt werden, es kann sich eine Gangrän oder eine Gelenkversteifung nachziehen. Gelingt die Beseitigung der Verschiebung und der Verkürzung nicht, und wird zu früh belastet, so bleiben die gleichen Frakturschäden wie bei den Schaftfrakturen zurück. Oft treten schmerzhafte Störungen im Kniegelenk dazu. Es kommen manchmal Heilungen mit Winkelstellung der Bruchstücke nach hinten vor, so daß das Gehen nur mit gebeugtem Knie möglich ist.

Bei gutem Heilverlauf erfolgt meist völlige Wiederherstellung, selten mit einer geringen Störung der Kniegelenkstätigkeit.

Bei der Epiphysenlösung muß man berücksichtigen, daß es sich um einen Gelenkbruch handelt und die Gefahr einer Ankylose zu befürchten ist. Auch kann eine Wachstumsstörung des Femurs zurückbleiben.

Behandlung.

Die Behandlung sucht die Rückwärtsverschiebung des unteren Bruchstückes und die Verkürzung des Beines auszugleichen. Das kurze untere Bruchstück ist direkt schlecht zu beeinflussen; man erreicht deshalb durch Beugung im Kniegelenk eine Entspannung der Wadenmuskulatur, welche die Verlagerung des Bruchstückes veranlaßt. Ein direkter Druck von hinten auf das Bruchstück gefährdet die dort verlaufenden Gefäße und Nerven. Zur Behebung der Verkürzung muß die starke Spannwirkung der Oberschenkelmuskulatur durch einen Zug ausgeglichen werden. Unter Beugung im Hüft- und Kniegelenk erfolgt die Einstellung. Nach achsengerechter Stellung der Bruchstücke wird ein zweckmäßiger Zug angebracht. Ein Gipsverband stellt nur bei Querbrüchen Erfolg in Aussicht. Unter besonderen Umständen, wo bei den Verletzten schwere Folgeerscheinungen zu erwarten sind, muß man sich mit dem Gipsverband begnügen. Meist ist die Extension zum Erfolg nötig und kann fast immer durchgeführt werden. Der Drahtzug hat sich am besten bewährt. Der Draht geht durch die Tuberositas tibiae und wird mit etwa 30 Pfund belastet. Das Kniegelenk befindet sich in Halbbeugestellung. Nach 3 Wochen beginnt eine etwa sechswöchige Nachbehandlung im Gipsverband, wofür der Gipsverband nach Hackenbruch empfohlen wird. Dann erfolgen für eine Woche Massage, Bewegungsübungen und erste leichte Belastungen. Mit voller Belastung darf erst nach einem Vierteljahr begonnen werden. Bei vorhandenen Seitenverschiebungen werden Seitenzugverbände angebracht.

Magnus empfiehlt etwas unterhalb der Bruchlinie einen zweiten Draht einzubohren, der durch direkten Zug nach vorn die Verschiebung des unteren Bruchstückes nach hinten ausgleicht.

Bauer gebraucht auch hier die Schönmannsche Zange, die mit 25 bis 30 Pfund durch 3 Wochen belastet wird. Für die Dauerzugbehandlung wird das Bein auf die Braunsche Schiene gelagert. Hier wird noch ein Heftpflasterextensionsverband oder ein Gipssohlenstreckverband am Unterschenkel angelegt, besonders um den M. gastrocnemius entgegen zu wirken.

Gelingt keine zufriedene Einstellung oder sind Gefäße oder Nerven geschädigt, so muß blutig eingerichtet werden.

Bei der traumatischen Epiphysenlösung kann das eingestellte Bruchstück durch einen Nagel oder Drahtstift befestigt werden.

In der Münchener Klinik wurde vorzugsweise der Condylen-

drahtzug angelegt und gute Heilergebnisse erzielt. Das Bein wurde auf der Volkmannschiene oder Braunschen Schiene gelagert. Die Nachbehandlung erfolgte im Gipsverband, der bald durch eine abnehmbare Hülse ersetzt wurde. Nach etwa zehn- bis zwölfwöchiger klinischer Behandlung wurden die Patienten entlassen und nach Möglichkeit zur ambulanten medico-mechanischen Nachbehandlung bestellt.

Statistik.

Die Tabelle zeigt, daß die Oberschenkelbrüche in den einzelnen Jahren zahlenmäßig schwankten, aber nicht zunahmen. Männer wurden am häufigsten betroffen. Oft war die Fraktur mit Weichteil-, Gefäß- oder Nervenverletzung verbunden. Das weist schon daraufhin, daß es sich meist um schwere Unfälle handelte. Dies erkennt man auch an den überwiegenden Frakturen durch Verkehrsunfälle in allen Jahren. Jedoch läßt sich im Laufe der Jahre eine leichte Abnahme der Verkehrsunfälle feststellen. Dagegen nahmen die Sportunfälle zu, besonders bei den Frauen. Es handelte sich meist um Skiunfälle und man muß dabei die Entwicklung des Skisportes in den letzten Jahren berücksichtigen. Bei den Männern beobachtet man im Laufe der letzten Jahre eine leichte Steigerung der Betriebsunfälle, was auf den erhöhten Arbeitseinsatz dieser Jahre zurückzuführen ist. Die Zufallsunfälle, bei Frauen häufiger als bei Männern, treten in den einzelnen Jahren verschieden oft auf. Die Fraktur betraf in erster Linie die Schaftmitte. Personen in den mittleren Lebensjahren wurden besonders oft verletzt. Die Behandlungsdauer wurde auch hier etwas verlängert, da oft eine funktionelle Nachbehandlung noch in der Klinik erfolgen konnte. Etwa ein Drittel der Patienten kam noch zur ambulanten Nachbehandlung. Weitaus der größte Teil konnte die Klinik gebessert verlassen. Die Heilstörungen konnten im Laufe der Jahre ganz ausgeschaltet werden. Die Mortalität durch Komplikationen, besonders Fettembolie, war in den einzelnen Jahren verschieden und konnte nicht immer verhindert werden.

Oberschenkelschaft.

a = infratrochantere, b = Schaftmitte, c = supracondyläre Fraktur
V = Verkehrs-, S = Sport-, B = Betriebs-, Z = Zufallsunfall
Dauer = Dauer der klinischen Behandlung in Wochen; Amb. = wurde ambulant nachbehandelt. Heilverlauf: geb. = gebessert, gest. = gestört
Kpl. = Wunden, Gefäß- oder Nervverletzung als Komplikation

Jahr	Geschl.	Zahl	Kpl.	Sitz			Alter				Ursache				Dauer	Amb.	Heilverlauf		
				a	b	c	bis 11	bis 25	bis 55	üb. 55	V	S	B	Z			geb.	gest.	†
1928	♂	16	4	1	7	8	1	4	8	3	11	—	3	2	8	8	16	—	—
	♀	5	2	—	5	—	—	1	3	1	4	1	—	—	6—9	—	3	—	2
1929	♂	16	4	8	5	3	5	3	6	2	8	1	1	6	10	6	12	4	—
	♀	8	1	4	2	2	1	3	—	4	3	1	—	4	8—10	2	7	—	1
1930	♂	23	4	3	16	4	2	5	14	2	11	1	1	10	8—10	7	18	3	2
	♀	4	—	—	4	—	1	—	2	1	4	—	—	—	10	1	4	—	—
1931	♂	12	—	5	5	2	4	4	2	2	8	1	—	3	6—8	3	9	1	2
	♀	7	1	3	4	—	—	3	2	2	2	3	—	2	10—12	3	6	—	1
1932	♂	13	1	1	12	—	2	6	4	1	6	2	—	5	10	5	12	1	—
	♀	8	1	1	7	—	—	—	2	6	—	—	—	8	10—12	1	5	—	3
1933	♂	18	1	—	15	3	1	7	7	3	10	3	2	3	8	12	15	—	3
	♀	13	1	5	8	—	—	3	3	7	1	5	—	7	8	1	8	—	5
1934	♂	17	4	5	7	5	1	6	6	4	5	5	1	6	10	10	15	—	2
	♀	8	—	4	2	2	—	3	2	3	2	1	—	5	10	3	8	—	—
1935	♂	17	7	5	9	3	2	6	6	3	8	3	5	1	10	3	15	—	2
	♀	10	3	3	6	1	—	3	6	1	5	2	—	3	10—12	5	8	—	2
1936	♂	15	4	3	8	4	—	8	5	2	9	4	2	—	10	7	13	—	2
	♀	10	1	2	8	—	—	4	4	2	5	4	—	1	10—12	2	9	—	1

Demnach betrafen von 220 Schaftfrakturen 130 die Schaftmitte, 53 waren infratrochantere und 37 supracondyläre Frakturen.

Es fanden sich 20 Frakturen bei Kindern, 69 bei Jugendlichen zwischen 11 und 25 Jahren, 82 bei Personen zwischen 26 und 55 Jahren und 49 Personen über 55 Jahren.

102 Patienten verunglückten im Verkehr, 37 bei Sport, 15 im Betrieb und 66 durch einen Zufall.

Die Behandlungsdauer stieg von durchschnittlich 8 Wochen auf 10 bis 12 Wochen.

Männer wurden durch 147, Frauen nur durch 73 Frakturen betroffen.

Es ergeben sich große Unterschiede gegenüber der Schenkelhalsfraktur, bezüglich Geschlecht, Alter und Unfallsursache.

79 Verletzte kamen in ambulante Nachbehandlung, 183 konnten als geheilt entlassen werden, bei 9 traten Störungen im Heilverlauf ein und 28 kamen zum Exitus.

Die zweite Tabelle stellt das Verhältnis des Alters zu den Unfallsursachen dar in den Jahren 1935 bis Oktober 1936.

Alter	Verkehr		Sport		Betrieb		Zufall		Zusammen		♂ + ♀
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
bis 10	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
11—25	4	5	6	2	3	—	1	—	14	7	21
26—55	8	3	—	4	3	—	—	3	11	10	21
über 55	3	2	1	—	1	—	—	1	5	3	8
zusammen	17	10	7	6	7	—	1	4	32	20	52

Die 52 Unfälle betrafen also besonders Personen zwischen 11 und 55 Jahren. Verkehrsunfälle fanden sich in jedem Alter, Sportunfälle besonders zwischen 11 und 25 Jahren, Betriebsunfälle zwischen 11 und 55 Jahren.

IV. Brüche am Kniegelenk.

1. Brüche der Femurcondylen.

Entstehung.

Die seltenen Brüche der Femurcondylen entstehen durch gewaltsame Abduktion oder Adduktion in der Höhe des Kniegelenkes. Der äußere Condylus ist ausgesetzter und frakturiert öfter. Der Bruch kann indirekt durch Stauchung, zum Beispiel durch Fall auf die Füße bei gestrecktem Knie, oder direkt durch eine Verletzung entstehen. Der Condylus kann auch gewaltsam abgedreht oder durch seitliches Knicken des Knies abgedrückt werden. Bei sehr starker beugender oder biegender Gewalt entsteht zuerst ein supracondylärer Schräg- oder Querbruch und bei Weiterwirken der Gewalt sprengt der Oberschenkelschaft die Condylen keilförmig auseinander. Es entstehen dann Abbrüche beider Condylen, meist T-, V- oder Yförmig. Auch bei Fall oder Stoß gegen das gebeugte Knie kann eine gleichzeitige Fraktur beider Condylen entstehen.

Als Ursache der Fraktur fanden sich meist Motorradunfälle, Stürze beim Klettern, von der Leiter oder Aufschlag auf einen Steinboden.

Krankheitszeichen.

Der abgebrochene Condylus ist immer nach oben verschoben. Beim medialen Condylusbruch steht der Unterschenkel in Varusstellung, beim lateralen in Valgusstellung. Die Kniegegend ist stark angeschwollen, die Patella tanzt, die betroffene Seite ist sehr druckempfindlich und läßt Krepitation fühlen. Das Knie ist abnorm nach der kranken Seite beweglich. Die Palpation ist durch den Erguß erschwert, man kann nicht immer das von der Oberschenkelmuskulatur hochgezogene Bruchstück fühlen.

Sind beide Condylen abgebrochen und verschoben, so findet sich stets ein sehr starker Gelenkerguß im Knie. Dann ist eine abnorme Beweglichkeit nach beiden Seiten, das sogenannte Wackelknie, deutlich ausgeprägt. Stets finden sich bei Condylenabrissen Kapsel- und Bänderzerreißungen. Der Bruchlinienverlauf ist meist schräg und mündet in der Fossa intercondylea.

Heilungsaussichten.

Die Heilungsaussichten sind nicht günstig. Oft bleibt das Wackelknie bestehen und beeinträchtigt die Sicherheit des Ganges. Besonders dann, wenn gleichzeitig der Bandapparat verletzt wurde. Bei wesentlicher Verschiebung läßt sich eine operative Behandlung nicht umgehen. Verheilt der Bruch verschoben, so können dauernde Formveränderungen, X- oder O-Beine, zurückbleiben.

Bei unbedeutender Verschiebung werden durch entsprechende Behandlung gute Heilergebnisse erreicht. Der endgültige Heilerfolg hängt wesentlich von der Art des Bruches und dem Ansprechen auf die Behandlung ab. Bei Frakturen beider Condylen ist das Endergebnis oft unausreichend und ein entlastender Schienenhülsenapparat notwendig.

Therapie.

Der Unterschenkel wird nach der entgegengesetzten Seite, wie die Fraktur entstanden ist, gezogen und die Fraktur eingerichtet. Beim äußeren Condylus wird also adduziert, beim inneren abduziert. Darauf wird für 6 bis 8 Wochen ein Gipsverband angelegt, entweder als lange U-Schiene oder als zirkulärer Gipsverband bis über die Mitte des Oberschenkels.

Kann man keine Einrichtung erreichen, so wird die Bruchstelle freigelegt und das Fragment durch Verschraubung oder Vernagelung festgestellt. Daüber kommt für 6 Wochen ein Beckengehgipsverband. Die Operation richtet sich gleichzitig gegen die Gefahr chronisch rezidivierender Gelenkergüsse und folgende Arthritis deformans.

Ein bestehender großer Gelenkerguß wird durch Punktion entleert.

Beim Bruch beider Condylen wird durch die Tuberositas tibiae ein Zugverband angelegt und wenn nach 2 Wochen die Condylen noch klaffen, das Bein in einem Schraubenzugverband angespannt und gestreckt. Die Condylen werden mit der Fersenbeinzwinge nach B ö h l e r zusammengepreßt und für 8 Wochen wird ein Gipsverband angelegt. Eine strenge und durchgreifende medico-mechanische Nachbehandlung ist für das endgültige Heilergebnis von großer Bedeutung.

Es wurden Gipsverbände und Drahtzugverbände angelegt und operative Einstellungen vorgenommen.

2. Bruch der Eminentia intercondylea.

Entstehung.

In der Eminentia intercondylea entspringen die beiden Kreuzbänder. Werden diese einzeln oder zusammen beansprucht, so reißen sie ihren Knochenansatz ab. Gewaltsame Überstreckung im Kniegelenk nach hinten und zu starke Rotation des gebeugten Unterschenkels gegen den Oberschenkel stoßen auf den Widerstand der festen Kreuzbänder, die durch den starken Zug die Eminentia intercondylea abreißen.

Eine gewaltsame Überstreckung kommt zum Beispiel durch einen wuchtigen Stoß in die Kniegegend zustande. Ein Einwärtsrollen des gebeugten Unterschenkels, zum Beispiel bei einer Verschüttung.

Unsere wenigen Fälle waren in erster Linie Skiunfälle, 2 entstanden durch Ausgleiten auf der Straße.

Krankheitszeichen.

Ein beträchtlicher Erguß und ein unscharf begrenzter Schmerz weisen auf eine Verletzung innerhalb des Kniegelenkes hin. Das betroffene Bein ist gegenüber dem gesunden überstreckbar oder infolge des zu starken Ergusses oder der Verschiebung des Bruch-

stückes im Kniegelenk nicht zu bewegen. Eine seitliche Wackelbewegung kann nicht ausgeführt werden. Röntgenologisch findet man im Gelenk das abgebrochene und verschobene Knochenstück der Eminentia intercondylea.

Heilungsaussichten.

Durch die Behandlung kann man eine zufriedenstellende Ausheilung erwarten, wenn es gelingt, das abgebrochene Knochenstück an seinen richtigen Platz zurückzubringen. Gelingt dies nicht, so bleibt die Streckfähigkeit des Beines dauernd gestört.

Behandlung.

Das abgebrochene Knochenstück wird an seine Stelle zurückgebracht. Der Gelenkerguß wird entfernt und das Gelenk durchgestreckt, um das Fragment zurückzudrücken. Nun wird das Bein auf eine Cramerschiene gelagert und das Kniegelenk für 6 bis 8 Tage in einen Druckverband gelegt, bis die Schwellung verschwunden ist. Durch Punktion, Heißluft, Diathermie und Massage kann die Schwellung rasch zurückgebracht werden. Nach etwa 4 Wochen wird mit aktiven Bewegungsübungen begonnen. Manche Autoren treten für die Annagelung des Fragmentes ein.

Unsere Patienten wurden erfolgreich im Druckverband und auf der Schiene behandelt. Die Nachbehandlung wurde besonders sorgfältig durchgeführt.

3. Abriß der Tuberositas tibiae.

Entstehung.

Statt eines Querbruches der Patella kann die Tuberositas tibiae abreißen. Bei Jugendlichen kommt die seltene Fraktur als Apophysentrennung häufiger vor. Sie entsteht wie beim Abriß der Patella, entweder indirekt durch Muskelüberzug oder direkt durch Fall auf das Knie.

Krankheitszeichen.

Der M. quadriceps zieht das abgerissene Bruchstück nach oben. Es läßt sich palpieren. Zur Unterscheidung von einem Kniescheibenbruch stellt man die unverletzte Verbindung vom Quadriceps über die Kniescheibe und das Ligamentum patellae zur abgerissenen Tuberositas tibiae fest. Die aktive Streckung des Unterschenkels ist behindert.

Heilungsaussichten.

Wenn das abgerissene Tibiastück nicht zu stark verschoben ist, ist die Prognose günstig. Läßt sich eine Verschiebung nicht ausgleichen, so kann eine dauernde Beeinträchtigung der Streckfähigkeit des Unterschenkels zurückbleiben.

Behandlung.

Bei unbedeutender Verschiebung wird das Kniegelenk im Streckverband ruhiggestellt.

Bei großer Verschiebung muß das Bruchstück heruntergezogen werden, es wird an der Abrißstelle vernagelt oder verschraubt. Nach einer Woche wird mit vorsichtiger Nachbehandlung begonnen. Diese entspricht der Nachbehandlung des Kniescheibenbruches.

4. Brüche am Schienbeinkopf.

Entstehung.

Ein plötzlicher gewaltsamer Druck der Tibia gegen die Femurcondylen kann einen einzelnen oder beide Condylen der Tibia abstauchen. Wenn zu diesem Druck noch eine Abduktion des Unterschenkels kommt, bricht der äußere, bei einer Adduktion der innere Condylus. Die Ursache kann ein Aufsprung auf den Fuß aus großer Höhe sein. Durch den Aufschlag des Fußes wird der Tibiaschaft wie ein Keil zwischen beide Condylen getrieben und sprengt diese auseinander.

Es fanden sich hauptsächlich Verkehrsunfälle. Motorradsturz, Sturz vom Fahrrad, Fall vom Wagen und Fahrzeugzusammenstöße. Bei den Sportunfällen entstanden die meisten beim Skilauf, beim Klettern und Geräteturnen. Betriebsunfälle entstanden durch Sturz vom Gerüst und direkte Gewalteinwirkung, zum Beispiel einer drehenden Maschine. Zufallsunfälle kamen durch Fall auf der Treppe und Sprung aus größerer Höhe zustande. Diese Fraktur war die häufigste am Kniegelenk.

Krankheitszeichen.

Wie bei allen Gelenkbrüchen findet sich auch hier ein großer Gelenkerguß. Die abgebrochenen Condylen werden durch den Druck der Femurcondylen nach unten hinten und seitlich verschoben. Das obere Tibiaende erscheint dadurch stark verbreitert.

Steht der Unterschenkel in leichter Abduktionsstellung, so ist der innere Condylus gebrochen, bei Adduktionsstellung der äußere.

Dadurch wird auch die Varus- bzw. Valgusstellung im Knie bedingt.

Druckschmerz, Stauchungsschmerz, Knochenreiben, abnorme Beweglichkeit und Funktionsstörung fallen als weitere Symptome auf. Wenn der Tibiaschaft eingekeilt ist, kann die Funktion noch erhalten sein. Manchmal kann man den treppenförmigen Condylenabbruch durchfühlen und oft eine geringe Verkürzung des Unterschenkels nachweisen. Wie beim Bruch der Femurcondylen lassen sich auch hier die seitlichen Wackelbewegungen ausführen, doch merkt man, daß der Anlaß dazu unterhalb des Kniegelenkes sitzt.

Heilungsaussichten.

Alle vorkommenden Spätschäden und Komplikationen eines Gelenkbruches sind zu befürchten.

Für die knöcherne Verheilung muß mit mindestens 12 Wochen gerechnet werden; je geringer die Dislokation ist, um so besser sind die Heilaussichten. Durch die Dislokation wird die Gelenkebene zerstört und die Gefahr einer Unebenheit im Kniegelenk gegeben. Eine teilweise Versteifung des Gelenkes, ein Wackelknie oder gar eine schwere sekundäre Arthritis deformans können nach der Behandlung zurückbleiben und die statische Beanspruchungsmöglichkeit des Knies stark herabsetzen. Viele Patienten sind später dauernd auf die Unterstützung eines Schienenhülsenapparates angewiesen.

Behandlung.

Die Behandlung will dem Bein Sicherheit und volle Bewegungsfreiheit wiedergeben, ohne daß eine Achsenabweichung zurückbleibt. Die konservative Behandlung brachte nur in ganz besonders günstigen Fällen Erfolg.

Zunächst werden die Bruchstücke richtig gestellt. Durch starken Zug wird der Tibiaschaft zwischen den Condylen herausgezogen und der Platz für die Condylen frei gemacht. Durch Seitendruck werden die Condylen wieder zusammengepreßt, wobei man Druck auf den N. peroneus vermeiden muß. Den Zug erreicht man durch Anlegung einer Dauerextension oder durch den Schraubenzugapparat oder den Langeschen Extensionstisch. Bei guter Stellung der Condylen wird dann ein Gipsverband für 12 Wochen angelegt.

Böhler empfiehlt für die ersten 3 bis 4 Wochen die Anbringung eines Dauerzuges und legt nach Beendigung der Extension einen Beckengipsverband an.

Kann keine Einrichtung erreicht werden, so müssen die Bruchstücke operativ eingestellt und vernagelt oder verschraubt werden.

Bei einzelnen Condylenbrüchen wird beim Abbruch des inneren Condylus der Unterschenkel abduziert, beim äußeren adduziert, um eine noch bestehende Dislokation auszugleichen, das Fragment durch einen eingeführten Nagel in die Höhe gezogen. Dann wird ein Gipsverband angelegt.

Bei jeder Behandlung muß man beachten, daß eine Beugung oder Streckung eine Drehung verursacht und damit Veränderungen im Kniegelenk, die zu Achsenabweichungen führen können. Es muß darum stets in Streckstellung behandelt werden.

Bei unseren Patienten wurden Druckverbände oder zirkuläre Gipsverbände angelegt. Das Bein wurde auf der Volkmannschiene gelagert. Auch hier wurde eine energische medico-mechanische Nachbehandlung durchgeführt. Die klinische Behandlung dauerte durchschnittlich 5 bis 6 Wochen. Viele Patienten kamen zur ambulanten Nachbehandlung.

5. Bruch des Wadenbeinköpfchens.

Entstehung.

Das Wadenbeinköpfchen reißt häufig in Begleitung von Frakturen der Tibiacondylen ab. Es kann auch isoliert abbrechen, durch direkte Gewalt, zum Beispiel Hufschlag oder Stoß oder indirekt bei starker Adduktion des Unterschenkels bei gestrecktem Kniegelenk. Dann reißt der M. biceps femoris das Köpfchen von der Fibula ab.

Die behandelten Frakturen waren meist in Begleitung anderer Frakturen. Isolierte Frakturen kamen zum Beispiel beim Weitsprung, durch Anfahren eines Wagens und als Skiverletzung vor.

Krankheitszeichen.

Der M. biceps zieht das Fragment nach der Kniekehle hoch. Das hochgezogene Köpfchen läßt sich gut palpieren. Die Gelenkkapsel ist tief eingerissen, das Gelenk klafft nach außen. Das äußere Seitenband ist immer nach oben verschoben und oft an seinem Ansatz abgerissen. Dann läßt sich der Unterschenkel abnorm adduzieren. Häufig wird der N. peroneus gedehnt oder abgerissen.

Heilungsaussichten.

Kann man das Bruchstück an seine physiologische Stelle zurückbringen, so ist die Prognose günstig. Bei unvollkommener Einstel-

lung bleibt das Gelenk gelockert und dadurch behindert. Der dem Fibulaköpfchen anliegende N. peroneus kann noch sekundär durch die Kallusbildung geschädigt werden. Wenn der Nerv nur gedehnt wurde, wird er sich nach einigen Tagen wieder zur Funktionstüchtigkeit erholen. Wird er sekundär gelähmt, oder war er zerrissen, dann bleibt auch nach einer Naht die dauernde Lähmung des Fußes und Sensibilitätsstörungen am Unterschenkel und Fuß zurück.

Behandlung.

Wenn der N. peroneus nicht geschädigt ist und keine Verschiebung des Köpfchen vorliegt, genügt eine Beugestellungslagerung des Beines, um den M. biceps zu entspannen und seinen Zug am Köpfchen auszuschalten.

Bei Dislokation des Fragmentes muß operativ vorgegangen werden. Bei der Operation wird der N. peroneus freigelegt. Das Kniegelenk wird zur Entspannung gebeugt. Mit einem Knochenhaken wird das Bruchstück herabgezogen und in einer guten Stellung mit Draht an das Wadenbein genäht.

Periostnähte halten den Zug nicht aus. Nach der Knochennaht wird für 4 Wochen ein Gipsverband angelegt.

Unsere isolierten Tibiafrakturen wurden mit Druckverband und Schiene behandelt. Bei Verschiebung wurde eine Knochennaht angelegt.

Statistik.

Die Tabelle (S. 134) zeigt eine deutliche Zunahme der Kniegelenksbrüche seit 1933. Besonders bei den Frauen ist diese Zunahme groß. Die Ursache hierfür fand sich nicht durch die Mehrbeschäftigung in Betrieben, sondern durch eine Steigerung der Verkehrs- und Sportunfälle. Hier fanden sich meist Motorrad- und Skiunfälle, was sich aus der Zunahme der Motorradfahrer und der Verallgemeinerung des Skilaufes erklärt. Während nur wenig Jugendliche betroffen wurden, nahm bei den Personen zwischen 26 und 55 Jahren die Zahl der Verletzten in den letzten Jahren erheblich zu. Bei Personen über 55 Jahren lassen sich in den einzelnen Jahren keine bestimmten Richtlinien herausstellen. Sie wurden meist durch Zufallsunfälle oder Verkehrsunfälle verletzt. Bei den Zufallsunfällen sieht man eine leichte Abnahme, Betriebsunfälle waren vereinzelt, in den letzten Jahren weniger als früher.

Kniegelenk.

a = Femurcondylen, b = Tibiacondylen, c = Wadenbeinköpfchen, d = Eminentia intercondylea

Jahr	Geschlecht	Zahl	Sitz				Alter				Ursache				Ambulant	Heilverlauf		
			a	b	c	d	bis 10	bis 25	bis 55	üb. 55	V	S	B	Z		geb.	gest.	†
1928	♂	12	1	11	—	—	—	3	5	4	7	1	—	4	7	12	—	—
	♀	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—
1929	♂	6	3	3	—	—	—	1	4	1	2	1	—	3	6	5	1	—
	♀	2	—	2	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	2	1	1	—
1930	♂	6	4	1	1	—	—	4	—	2	2	1	3	—	5	4	2	—
	♀	2	—	2	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	2	2	—	—
1931	♂	8	3	4	—	1	—	4	2	2	4	2	—	2	7	8	—	—
	♀	9	—	9	—	—	—	1	4	4	2	2	—	5	5	8	—	1
1932	♂	6	1	5	—	—	—	3	3	—	4	—	—	2	4	5	1	—
	♀	7	1	5	—	1	—	1	4	2	4	—	—	3	4	7	—	—
1933	♂	15	2	12	—	1	—	3	9	3	10	2	—	3	3	14	1	—
	♀	14	1	12	1	—	—	1	9	4	8	—	—	6	5	14	—	—
1934	♂	15	3	11	1	—	—	5	9	1	6	3	2	4	10	15	—	—
	♀	12	—	12	—	—	—	3	7	2	7	3	—	2	5	12	—	—
1935	♂	15	4	8	2	1	—	2	11	2	10	3	1	1	7	14	1	—
	♀	12	3	8	—	1	—	1	4	7	8	2	—	2	4	11	1	—
1936	♂	9	—	8	—	1	—	2	5	2	6	2	—	1	6	9	—	—
	♀	4	—	4	—	—	—	—	1	3	3	—	—	1	1	4	—	—

Von diesen 155 Brüchen am Kniegelenk betrafen 92 Brüche männliche und 63 Brüche weibliche Personen. Am häufigsten brachen die Tibiacondylen = 118, dann die Femurcondylen = 26, isolierte Brüche des Wadenbeinköpfchens = 5 und 6 Abrisse der Eminenita intercondylea. Betroffen wurden namentlich Personen im mittleren Lebensalter: 34 im Alter zwischen 11 und 25 Jahren, 81 zwischen 26 und 55 Jahren. 40 Brüche entstanden bei Patienten über 55 Jahre. Die Ursache waren meist Verkehrsunfälle = 85, dann Zufallsunfälle = 40, 22 Sportunfälle und 8 Betriebsunfälle. Die Dauer der klinischen Behandlung betrug durchschnittlich 5 bis 6 Wochen. Über 50%, 84 Behandelte, kamen zur ambulanten Nachbehandlung. Als gebessert wurden 146 Patienten entlassen, wobei leichtere Frakturschäden und nur vorübergehende Störungen nicht

berücksichtigt wurden. Ernstliche Störungen traten bei 8 Patienten auf. Eine Patientin kam an Lungenembolie zum Exitus. Brüche mit Weichteilverletzungen fanden sich nur vereinzelt.

V. Der Kniescheibenbruch.

Entstehung.

Der Kniescheibenbruch kann durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung entstehen. Bei direkten Bruch, zum Beispiel durch Sturz auf einen Steinboden oder Schlag gegen die Kniescheibe, entstehen unregelmäßige Brüche, Stern- oder Splitterbrüche. Unregelmäßige Brüche kommen auch durch plötzliche Kontraktion des M. quadriceps zustande. Die Quadricepssehne und das Ligamentum patellae halten meist die Überbeanspruchung aus, die Kniescheibe gibt nach oder die Tuberositas tibiae wird abgerissen. Es entsteht ein Rißbruch der Patella mit querer Bruchlinie. Bei weiter wirkender Gewalt reißt der seitliche Streckapparat häufig mit ein. Die starke Kontraktion des M. quadriceps wird bei drohendem Sturz nach hinten veranlaßt. Neben den direkten Splitterbrüchen und den indirekten Querbrüchen sind Schräg- und Längsbrüche seltener.

Kniescheibenbrüche entstanden durch die verschiedensten Unfälle. Bei den Verkehrsunfällen sind auch hier wieder Motorradstürze mit Aufschlagen der Kniescheibe am häufigsten. Bei den Sportunfällen fanden sich Skistürze, zum Beispiel auf einen Felsen, Rodelunfälle, Kletterstürze und ein Abrißbruch beim Ballspiel, durch Überstreckung des Beines. Betriebsunfälle kamen durch Sturz aus größerer Höhe und durch direkten Schlag gegen die Kniescheibe vor. Zufallsunfälle entstanden meist durch Ausgleiten und Fall auf die Kniescheibe.

Krankheitszeichen.

Der Gelenkerguß bedingt eine mächtige Schwellung über dem Kniegelenk, die sich bald zur Seite und nach hinten fortpflanzt. Beim direkt entstandenen Bruch ist der Erguß besonders groß. Über der Kniescheibe besteht starke Druckempfindlichkeit. Die Funktion des Kniegelenkes kann verschieden stark gestört sein. Beim direkten Bruch kann die Streckung noch erhalten sein, wenn der seitliche Streckapparat nicht mitbetroffen wurde. Bei der indirekten Fraktur wird das obere Fragment von dem Quadriceps weit nach oben gezogen, das Klaffen der Fragmente und die ab-

norme Beweglichkeit sind gut festzustellen. Der Unterschenkel kann nicht aufgehoben werden. Da beim indirekten Bruch in den meisten Fällen der seitliche Streckapparat zerstört ist, kann keine Streckung im Kniegelenk durchgeführt werden.

Heilungsaussichten.

Die direkten Brüche ohne Verschiebung und ohne Komplikationen heilen meist mit gutem funktionellen Endergebnis aus. Gelingt es, bei der indirekten Fraktur die Diastase der Fragmente zu beseitigen, so ist die Prognose auch hier gut. Der Zustand des seitlichen Streckapparates ist von ausschlaggebender Bedeutung. Wenn dieser erhalten ist, kann man durch konservative Behandlung zum Ziele kommen, bei seiner Zerstörung muß operativ vorgegangen werden. Oft bleibt eine Behinderung der Beugefähigkeit zurück, besonders wenn der seitliche Streckapparat mitgenäht werden mußte. Bei nur bindegewebiger Verheilung können später Refrakturen eintreten und durch Verwachsungen des oberen Bruchstückes mit den Femurcondylen kann sich eine Ankylose bilden.

Auch bei sorgfältiger Behandlung besteht bei alten Patienten die Gefahr einer Arthritis deformans.

Bei unvollkommener Asepsis sind die unabsehbaren Folgen einer Gelenkinfektion und eine schwere Allgemeingefährdung des Patienten zu erwarten.

Behandlung.

Bei nicht verschobenen Bruchstücken und erhaltenem seitlichen Streckapparat wird konservativ behandelt. Bauer empfiehlt einen Kompressionsverband des Kniegelenkes in Streckstellung anzulegen und das Bein zur Entspannung des M. quadriceps steil zu lagern. Andere Autoren lagern das Bein bis zum Rückgang der Schwellung auf eine Volkmannschiene. Sobald der Erguß auf seinen Höhepunkt ist, wird er punktiert. Nach 1 bis 2 Tagen wird schon mit Massage begonnen und nach 3 bis 4 Wochen mit Bewegungsübungen. Böhler legt nach dem Rückgang der Schwellung einen Zinkleimverband und darüber eine Gipshülse vom Fußgelenk bis zum Hüftgelenk an. Magnus fällt bei der Frage der Behandlung nur eine Entscheidung über die funktionelle oder die operative Behandlung und lehnt den Einfluß eines Verbandes oder einer Lagerung auf die Bruchstücke ab. Beim Klaffen der Bruchstücke und bei Verletzung des seitlichen Streckapparates muß operativ vorgegangen werden. Die Kniescheibe und der zerrissene

Streckapparat werden in Lumbal- oder Lokalanästhesie genäht. Die Drahtnaht ist nicht nötig. Die Ruhigstellung wird durch eine Gipshülse oder auf der Cramerschiene erreicht. Nach 1 bis 2 Wochen wird mit Massage und nach 3 bis 4 Wochen mit Bewegungsübungen begonnen. Die technische und anatomische Einfachheit der Operation tritt an Bedeutung hinter die unheilvollen Folgen einer möglichen Infektion zurück. Es wird das größte Gelenk eröffnet und nur bei Wahrung peinlichster Asepsis wird eine Gelenkinfektion vermieden.

Von großer Bedeutung ist die Nachbehandlung, besonders die aktiven Bewegungsübungen. Sie tragen wesentlich dazu bei, daß das Kniegelenk wieder frei beweglich wird. Eine rechtzeitige Massage und Gehübungen müssen der bald einsetzenden Muskelatrophie und Bänderschrumpfung entgegenwirken. Bei jeder Behandlung, die eingeschlagen wird, bleibt die funktionelle Nachbehandlung das Ausschlaggebende.

Die einfachen Brüche wurden bei uns im Druckverband und durch Ruhigstellung auf der Volkmannschiene behandelt. Es wurden auch Gipsverbände und Pappschienenstärkeverbände angelegt. Später wurde nur noch eine Lagerung auf der Volkmannschiene oder Cramerschiene durchgeführt und sehr bald mit medicomechanischer Behandlung begonnen. Bei hochgezogenem Bruchstück wurde die Kniescheibe in Narkose genäht. Bei schwierigen Zersplitterungsbrüchen wurden die Bruchstücke operativ entfernt. Die Patienten wurden streng zu aktiven Bewegungsübungen angehalten.

Statistik.

Es ergaben sich keine besonderen Verschiedenheiten im Laufe der Jahre. Von 158 Kniescheibenbrüchen fanden sich 134 bei Männern und nur 24 bei Frauen. Bei 25 Brüchen waren Weichteile verletzt. Meist liegt die Bruchlinie quer, bei 99 Brüchen, 23 Bruchlinien verliefen schräg und 36 Brüche waren Zertrümmerungsbrüche. Betroffen wurden 95 Personen zwischen 26 und 55 Jahren, 43 zwischen 11 und 25 Jahren, 19 über 55 Jahren und nur ein Kind unter 10 Jahren. Die meisten Brüche, 65, wurden durch Verkehrsunfälle verursacht, 52 waren Zufallsunfälle, 24 Betriebsunfälle und 17 Sportunfälle. Die Patienten blieben durchschnittlich 5 Wochen in der Klinik und kamen dann zum größten Teil, 83, zur ambulanten Nachbehandlung. 148 Verletzte konnten als gebessert entlassen werden, bei 8 Patienten wurde der Heilverlauf gestört,

durch chronische Osteomyelitis, Bildung einer Pseudarthrose und erhebliche Funktionsbehinderungen. Zwei Patienten, die bei schweren Verkehrsunfällen verletzt wurden, kamen zum Exitus.

Es ließ sich keine Zu- oder Abnahme des Bruches oder einer besonderen Ursache feststellen.

VI. Der Unterschenkelbruch.

1. Schienbein- und Wadenbeinbruch.

Entstehung.

Die Unterschenkelbrüche kommen meist als gleichzeitiger Schienbein- und Wadenbeinbruch vor. Die gewöhnlichen Ursachen sind direkte Unglücksfälle. Bei aufliegendem Unterschenkel kann eine begrenzte Gewalteinwirkung zu einem Biegungsbruch oder seltener zu einem Abscherbruch führen. Ein direkter Biegungsbruch entsteht zum Beispiel durch Überfahren oder einen heftigen Schlag gegen den Unterschenkel. Wenn der Fuß feststeht und der Körper durch eine starke Kraft gedreht wird, entsteht ein indirekter Torsionsbruch. Bei allen Unterschenkelbrüchen wird zuerst das stärkere und mehr belastete Schienbein gebrochen. Nachdem der Unterschenkel geschwächt ist, bricht das überlastete Wadenbein leicht sekundär.

Die isolierte Fibulafraktur entsteht fast nur durch ein sekundäres Trauma. Die direkte Belastungsfraktur nach großen Anstrengungen, zum Beispiel langen Märschen (Marschfraktur), ist bei den Fibulafrakturen relativ häufig. Sekundäre Fibulabrüche entstehen oft bei Abduktionsbrüchen der Malleolen.

Unterschenkelbrüche entstanden durch Verkehrsunfälle aller Art: Überfahren, Anfahren, Sturz, Absprung, Zusammenstoß usw. Bei den Sportunfällen fanden sich in erster Linie Skiunfälle, Fußballunfälle, Sturz beim Turnen, Rodelunfälle und Absturz beim Klettern. Betriebsunfälle entstanden durch Fall einer schweren Last (zum Beispiel Baumstamm, Kiste, Steinblock usw.) auf den Unterschenkel, Zufallsunfälle aus den verschiedensten Ursachen (Ausgleiten, Sturz).

Krankheitszeichen.

Die Krankheitszeichen eines Unterschenkelbruches sind sehr auffallend. Verschiebung, Bluterguß, Druckschmerz, Bruchschmerz,

Achsenstoßschmerz, abnorme Beweglichkeit und Knochenreiben sind leicht feststellbar. Oft ist das Bruchstück verdreht und nach hinten und außen verschoben. Dann läßt sich durch Palpation an der Tibiakante die druckempfindliche Spitze des unteren Bruchstückes finden. Die Verschiebung bedingt eine Abwinkelung der Unterschenkelachse. Eine Verkürzung ist meßbar, jedoch nicht bei unverschobenen Querbrüchen. Eine aktive Hebung des Unterschenkels ist nicht möglich. Eine genaue Untersuchung ist notwendig, da die Brüche des Wadenbeines und Schienbeines oft in ganz verschiedener Höhe sitzen. Der Schienbeinbruch ist immer gut zu finden. Der Wadenbeinbruch läßt sich besonders bei einem isolierten Bruch schwer feststellen, weil durch die verborgene Lage des Wadenbeines der Druckschmerz nicht immer genau lokalisiert ist. Bei einem isolierten Bruch schient der gesunde Knochen den kranken, so daß keine auffallende Verschiebung vorhanden zu sein braucht.

Heilungsaussichten.

Bei Unterschenkelbrüchen mit geringer Verschiebung ist die Prognose günstig. Infolge des Muskelzuges tritt jedoch meist eine Verschiebung ein. Gelingt es, diese zu beseitigen und den Unterschenkel in richtiger Stellung festzuhalten, so wird meist eine zufriedenstellende Heilung erreicht. Für einige Zeit treten noch Zirkulationsstörungen am Unterschenkel auf. Bei einem komplizierten Bruch muß man in erster Linie auf die Wunden achten, von der aus sich gefährliche Störungen entwickeln können. Sitzt der Bruch in der Nähe des Fußgelenkes, so ist die Gefahr eines traumatischen Plattfußes besonders gegeben. Verzögerte Kallusbildung und Pseudarthrosen konnten bei einzelnen unserer Fälle nicht vermieden werden. Leicht entstehen Verbiegungen in der Längsachse. Beim Anlegen des Gipsverbandes werden die Bruchstücke nach hinten durchgebogen, dann heilen sie in Rekurvationsstellung zusammen. Es bleibt Neigung zu weiterer Verbiegung und Beeinträchtigung des Kniegelenkes. Beim Verhindern der Rekurvationsstellung entsteht die Gefahr einer Spitzfußbildung. Eine Fixierung des Beines in Innen- oder Außenrotation wirkt sich störend auf das Kniegelenk und Fußgelenk aus. Allgemeininfektionen, Phlegmonen, Blasenbildungen, Nekrosen, Muskelatrophien, Furunkel und sekundäre allgemeine Komplikationen können den Heilverlauf sehr beeinträchtigen. Durch eine sachgemäße sorgfältige Behandlung lassen sich die meisten Gefahren ausschalten.

Behandlung.

Zur Behandlung des Unterschenkelbruches wird der feststellende Verband und die Extension empfohlen.

Jeder Unterschenkelbruch wird sofort reponiert und in richtiger Stellung festgehalten. Lag keine Verschiebung vor, so wird das Bein für einige Tage auf eine Volkmann- oder Cramerschiene gelagert und nach zurückgegangener Schwellung ein ungepolsterter Gipsverband angelegt. Der Verband bleibt 8 bis 10 Wochen unter Kontrolle liegen. Nach 4 Wochen kann mit einem Gehgips abgewechselt werden. Statt dessen kann bei tiefsitzenden Brüchen auch eine einfache U-förmige Gipsschiene zur Feststellung verwandt werden. Es empfiehlt sich, sowohl den Verband als auch die Schiene nach 3 Wochen neu anzupassen. Zur Vermeidung einer Rekurvation wird beim Anlegen des Gipsverbandes von hinten gegen die Bruchstelle gedrückt und das Knie in leichter Beugestellung eingegipst. Da hierdurch eine Spitzfußstellung verursacht wird, wird durch Druck gegen den Großzehenballen und Eingipsen des Fußes in Klumpfußstellung dem entgegengewirkt. Über der Kniescheibe wird der Verband gefenstert. Wenn der Bruch gut steht, darf der Patient schon nach einer Woche aufstehen und mit Unterstützung von Gehbänkchen das Bein vorsichtig belasten. Bei genügender Festigkeit wird frühzeitig mit Massage und Bewegungsübungen begonnen.

Kann man durch einfaches Einrichten eine bestehende Verschiebung nicht anatomisch einwandfrei ausgleichen oder ist wegen einer Gelenkbeteiligung eine baldige Bewegungsbehandlung notwendig, so muß zur Extensionsbehandlung geschritten werden. Allgemein wird hierfür der Drahtzug am Calcaneus verwandt. Kann dieser nicht angebracht werden, so versucht man die Einrichtung mittels eines Heftpflasterzugverbandes und lagert das Bein zur Ruhigstellung auf eine Braunsche Schiene. Böhler empfiehlt die Einrichtung im Schraubenzugapparat. Auch durch den Gipssohlenstreckverband nach v. Gaza kann eine Extension erreicht werden.

Die Belastung des Drahtzuges beträgt 25 bis 30 Pfund. Durch Seitenzüge gleichen sich seitliche Verschiebungen aus. Der Fuß wird durch einen Zügel hochgezogen, um eine Spitzfußbildung zu vermeiden. Das Kniegelenk wird zur Entspannung der Wadenmuskulatur gebeugt. Nach 3 Wochen kann die Extension durch eine Gipsschiene ersetzt werden, oder diese bei noch wirkender Extension angelegt werden.

Komplizierte Brüche müssen mit besonderer Sorgfalt auf die Wunden behandelt werden. Für die ersten Tage sind ein gefensterter Gipsverband mit Ruhigstellung des Beines vom Fuß bis zum Knie und offene Wundbehandlung angezeigt.

Bei besonders ungünstigen oder alten Brüchen in schlecht verheilter Stellung ist manchmal ein operatives Vorgehen erforderlich.

Am einfachsten ist die Behandlung einer isolierten Fibulafraktur. Mit einem Gipsverband für 4 bis 5 Wochen erreicht man meist eine zufriedenstellende Heilung.

Für alle Unterschenkelbrüche ist eine funktionelle Nachbehandlung bedeutungsvoll. Schon während der Behandlung im Streckverband können alle Gelenke bewegt und alle Muskeln massiert werden. Bei der Gipsbehandlung ist beim Verbandswechsel für einige Tage Bewegungsbehandlung einzuschalten. Nach etwa 8 bis 10 Wochen ist die knöcherne Verheilung abgeschlossen und eine vorsichtige Belastungssteigerung und durchgreifende Nachbehandlung führen dann zur vollen Funktionstüchtigkeit des Beines. Bei verzögerter Heilung ist eine Gehbehandlung im Gipsstiefel am zweckmäßigsten. Oft muß die Behandlung weitgehende Rücksichten auf sekundäre Erscheinungen nehmen, die den Heilverlauf erheblich stören und das Endergebnis stark beeinträchtigen können.

2. Der supramalleolare Unterschenkelschaftbruch.

Entstehung.

Die supramalleolaren Brüche entstehen seltener durch ein direktes Trauma, zum Beispiel durch Überfahren oder Hufschlag. Gewöhnlich wird der Bruch durch Sturz auf die Füße, Ausgleiten oder Umknicken im Fußgelenk verursacht. Je nach Einwirkung der Gewalt entstehen Quer-, Schräg- und Spiralbrüche. Bei Jugendlichen entspricht die traumatische Epiphysenlösung der supramalleolaren Fraktur.

Krankheitszeichen.

Der Fuß steht meist in Valgus- oder Varusstellung. An der Bruchstelle findet sich ein starker Bluterguß, abnorme Beweglichkeit, Krepitation und eine Unterbrechung im Verlauf der Schienbeinkante lassen sich nachweisen und schließen eine reine Luxation des Fußes aus. Man findet dieselben Krankheitszeichen wie bei den übrigen Schaftbrüchen.

Heilungsaussichten.

Das Heilergebnis hängt ganz vom Gelingen der Beseitigung der Dislokation ab. Wenn auch nur eine geringe Dislokation zurückbleibt, wird der Gelenkmechanismus des oberen Sprunggelenkes stark beeinträchtigt. Eine schlechte Verheilung kann eine Versteifung des Fußes nach sich ziehen. Oft ist der Fuß direkt bei der Fraktur oder durch eine Distorsion mitbeteiligt und gefährdet. Die Möglichkeit einer Pseudarthrosenbildung ist viel größer als bei einer Schaftfraktur.

Behandlung.

Die Verschiebung muß vollständig beseitigt werden. Eine Rekurvierung oder Rotation des Unterschenkels darf dabei nicht eintreten. Bei geringer Verschiebung kann man durch einen starken Längszug die Bruchstücke lockern und durch seitlichen Druck richtig einstellen. Durch Verzahnung der Bruchstücke wird eine neue Verschiebung vermieden. Die erhaltene einwandfreie Stellung wird durch 6 bis 8 Wochen im Gipsverband festgehalten.

Wenn keine Reposition gelingt, muß man wie beim Unterschenkelschaftbruch vorgehen. Nach ausgeglichener Verschiebung erfolgt die Behandlung im Gipsverband. Bei der wichtigen Nachbehandlung muß der Gefahr einer Plattfußbildung und einer Versteifung im oberen Sprunggelenk entgegengewirkt werden durch Massage und Bewegungsübungen. Erst nach der zehnten Woche, wenn keine Verbiegungsgefahr mehr besteht, darf vorsichtig belastet werden.

Statistik.

Im Laufe der Jahre läßt sich besonders bei den Männern eine erhebliche Zunahme der Unterschenkelschaftbrüche feststellen. Oft waren die Brüche kompliziert. Gewöhnlich brachen beide Unterschenkelknochen, am seltensten das Wadenbein allein. Die Verteilung auf die einzelnen Jahre zeigt, daß die Brüche regellos durch das Zusammenwirken von unglücklichen Zufällen entstanden sind. Auch die isolierte Tibiafraktur ist mit der Steigerung des Verkehrs und der Sportbeteiligung nicht häufiger geworden.

Die Verkehrsunfälle sind nur langsam angestiegen, dagegen läßt sich gerade bei den Sportunfällen in den letzten Jahren eine erhebliche Steigerung beobachten. Bei den Betriebsunfällen ist in den ersten Jahren eine merkliche Steigerung festzustellen, die dann aber wieder langsam abnimmt. Die Zufallsunfälle sind sehr unterschiedlich auf die einzelnen Jahre verteilt.

Unterschenkelbrüche.

a = Unterschenkelschaft, b = Schienbein, c = Wadenbein
S = Zahl der supramalleolären Frakturen bei a, b und c
V = Verkehrs-, B = Betriebs-, S = Sports-, Z = Zufallsunfälle
amb. = ambulant nachbehandelt, geb. = gebessert, gest. = gestört
Kpl. = komplizierter Bruch mit Weichteilverletzung

Jahr	Geschl.	Zahl	Kpl.	Sitz				Alter				Ursache				amb.	Heilverlauf		
				a	b	c	S	bis 10	bis 25	bis 55	üb. 55	V	S	B	Z		geb.	gest.	†
1928	♂	57	11	31	17	9	27	4	18	25	10	25	6	8	18	33	56	—	1
	♀	14	1	13	1	—	9	1	3	9	1	9	2	1	2	7	14	—	—
1929	♂	87	13	43	29	15	15	8	28	45	6	28	28	9	22	70	76	11	—
	♀	23	3	17	4	2	6	—	13	8	2	3	10	2	8	13	19	3	1
1930	♂	76	24	46	24	6	12	1	29	42	4	36	22	13	5	41	54	21	1
	♀	18	4	14	2	2	2	—	6	10	2	7	7	—	4	10	9	9	—
1931	♂	91	15	63	21	7	35	4	48	33	6	23	37	15	16	61	79	9	3
	♀	23	2	18	4	1	15	—	9	12	2	4	8	3	8	15	20	2	1
1932	♂	97	18	66	21	10	28	5	50	39	3	34	38	8	17	49	67	28	2
	♀	19	6	11	6	2	3	1	4	12	2	3	4	—	12	9	13	6	—
1933	♂	91	24	48	31	12	22	8	30	48	5	37	28	15	11	36	72	19	—
	♀	34	2	23	9	2	2	—	17	12	5	14	13	1	6	9	32	1	1
1934	♂	107	10	65	35	7	29	8	48	47	4	28	53	12	14	33	98	9	—
	♀	39	4	26	11	2	7	2	10	24	3	9	23	—	7	12	37	2	—
1935	♂	115	23	83	23	9	19	2	47	54	12	43	41	12	19	30	88	25	2
	♀	38	10	31	5	2	9	1	12	20	5	13	7	—	18	16	34	2	2
1936	♂	75	11	50	20	5	13	4	23	38	10	25	21	8	21	42	63	11	1
	♀	28	3	22	5	1	1	—	11	16	1	8	11	1	8	3	26	1	1

Es wurden insgesamt 1032 Unterschenkelschaftbrüche behandelt. In 670 Fällen brachen beide Unterschenkelknochen gemeinsam, das Schienbein brach 268mal allein, das Wadenbein 94mal. Männer wurden von 796, Frauen von 236 Brüchen betroffen. 184 Brüche waren kompliziert. Von allen Brüchen waren 254 supramolleolär lokalisiert, davon 15 Epiphysenlösungen.

Das mittlere Lebensalter wurde am häufigsten betroffen: von 26 bis 55 Jahren mit 494 Brüchen, von 11 bis 25 Jahren 406 Brüche, von über 55 Jahren mit 83 Brüchen und bei Jugendlichen unter 10 Jahren verhältnismäßig viele = 49 Brüche. Auffallend groß ist der Anteil durch Sportunfälle = 359, dann Verkehrsunfälle = 349,

108 Betriebsunfälle und 216 Zufallsunfälle. In ambulante Weiterbehandlung kamen 498 Patienten, 857 Patienten wurden als gebessert entlassen, bei 159 Patienten traten Störungen im Heilverlauf ein und 16 Patienten kamen zum Exitus.

Die nächste Tabelle zeigt das Verhalten der Unfälle in den einzelnen Monaten. Dabei wurde bei Aufstellung der Statistik vom Tag der Einlieferung ausgegangen, im Gegensatz zu den übrigen Statistiken, die nach dem Austrittstag aufgestellt wurden. Bei den Verkehrsunfällen läßt sich ein deutliches Steigen der Unfälle in den Sommermonaten feststellen. Das erklärte sich durch den regen Ausflugsverkehr im Sommer. Es fanden sich meist Motorradstürze und hier wurde besonders der Beifahrer am schwersten betroffen. Bei den Sportunfällen liegt der Höhepunkt im Früh- und Spätwinter. Weitaus der größte Teil dieser Unfälle entstanden durch Sturz beim Skilauf. Im Frühwinter ist die Schneedecke noch nicht ausreichend, die Hindernisse sind oft nur unübersichtlich verdeckt und der Läufer ist noch nicht sicher eingelaufen. Im Spätwinter ist die Schneedecke oft vereist und an vielen Stellen ausgeapert und ausgefahren. Für Unfälle durch Unsicherheit der Läufer, ausgefahrene Skibahn und durch Zusammenstöße spricht die Tatsache, daß fast alle Skiknochenbrüche in den meist besuchten Skigebieten und besonders bei Frauen und sportlich Unge-

Unterschenkelbrüche

im Jahre 1935, ihre Entstehungsursache im Verhältnis zum Monat.

V = Verkehrs-, S = Sports-, B = Betriebs- und Z = Zufallsunfall

Monat	V		S		B		Z		zusammen
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Januar	—	1	8	5	—	—	2	—	16
Februar	2	1	6	2	1	—	—	1	13
März	4	—	11	1	2	—	—	1	19
April	1	2	5	1	2	—	2	—	13
Mai	6	1	1	—	1	—	4	3	16
Juni	5	—	1	1	4	—	—	—	11
Juli	6	1	1	—	2	—	1	—	11
August	9	—	—	—	—	—	1	—	10
September	5	1	1	—	—	—	6	2	15
Oktober	1	3	1	—	1	—	3	2	11
November	5	1	2	1	2	—	—	2	13
Dezember	3	1	4	2	2	1	5	—	18
zusammen	43	12	41	13	17	1	24	11	166

übten vorkamen. Bei den Betriebsunfällen kann man in den Sommermonaten eine leichte Steigerung beobachten. Es fanden sich besonders Betriebsunfälle bei der Arbeit im Freien, zum Beispiel bei Waldarbeiten, landwirtschaftlichen Arbeiten und Arbeiten an einer Baustelle. Frauen wurden durch Betriebsunfälle nur selten betroffen. Die Zufallsunfälle verteilten sich ziemlich regellos über das ganze Jahr.

Ähnliche Ergebnisse über die Verteilung der Unfälle in den Jahresmonaten ließen sich auch in den übrigen Jahren und bei fast sämtlichen Beinbrüchen feststellen. Winter- und Sommermonate waren stets am stärksten beteiligt. Bei Frakturen, die besonders gern durch Skiunfälle entstehen, hatten die Wintermonate stets die höchste Anzahl, bei Verkehrsunfällen die Sommermonate. Betriebsunfälle waren auch im Sommer häufiger, Zufallsunfälle stets sehr verschieden.

VII. Brüche am Fußgelenk.

1. Der Knöchelbruch.

Entstehung.

Die Knöchelbrüche gehören zu den häufigsten Knochenbrüchen überhaupt. Sie entstehen in erster Linie durch Umknicken des Fußes nach außen, als Abduktionsbruch oder seltener durch Umknicken nach innen als Adduktionsbruch. Auch durch seitliches Umfallen des Körpers bei feststehendem Fuß oder durch einen Fehltritt kann ein Knöchel brechen.

Beim Abduktionsbruch werden zunächst die Bänder an der Innenseite des Fußes stark beansprucht. Das Ligamentum deltoideum zerreißt dadurch nicht selbst, sondern wird mitsamt seinem Knöchelansatz abgerissen. Es kommt zu einer Abrißfraktur des inneren Knöchels. Der Fuß hat nun seinen Halt nach innen verloren und knickt bei weiterer Abduktion das Wadenbein an seiner schwächsten Stelle ab, etwa 5 Zentimeter oberhalb des äußeren Knöchels. Dabei reißt oft durch die starke Bänderverbindung des Wadenbeins mit dem Schienbein aus der seitlichen Schienbeinkante das sogenannte Volkmannsche Dreieck mit heraus. Bei der Adduktion, durch Umknicken des Fußes nach innen, wird das Ligamentum talofibulare und das Ligamentum calcaneofibulare maximal gespannt, sie reißen den äußeren Knöchel ab. Bei weiter wirkender Adduktion kann der Talus sekundär den inneren Knöchel abdrücken.

Durch eine zu starke Beugung oder Streckung des Fußes kann es zur Absprengung der vorderen oder hinteren Schienbeinkante kommen. Dabei werden oft der Talus und der Fuß von den Malleolen zur Seite geschoben, es entsteht ein Verrenkungsbruch. Ein einfacher Knöchelbruch kann auch entstehen, wenn die Spitze des inneren oder äußeren Knöchels infolge einer gewaltsamen Fußdrehung abreißt.

Man kann nach Art der Entstehung auch zwischen Pronationsfraktur, die der Abduktionsfraktur entspricht, und Supinationsfraktur, entsprechend der Adduktionsfraktur unterscheiden.

Von den einfachen Malleolarfrakturen wurden in der Münchener Klinik im Gegensatz zu anderen Feststellungen am häufigsten äußere Knöchelbrüche behandelt. Das erklärt sich durch die besonders zahlreichen Skiunfälle, die hier die Fraktur verursachen. Sowohl beim Schwung, als auch beim Fahren am steilen Hang liegt das Gewicht des Körpers nach innen, so daß bei einem Sturz der Fuß gewöhnlich nach innen umknickt und das Gabelband überbeansprucht wird, das dann den äußeren Knöchel abreißt. Bei den Skiunfällen blieb es meist beim äußeren Knöchelbruch. Dagegen wurden durch Verkehrs- und Zufallsunfälle gewöhnlich beide Knöchel oder vornehmlich der innere Knöchel gebrochen. Betriebsunfälle entstanden auf ähnliche Art wie die Zufallsunfälle, durch Ausrutschen oder Umknicken bei der Arbeit, durch Überstrecken usw.

Krankheitszeichen.

Durch die Sprengung der Malleolengabel entsteht bald ein starker Bluterguß. Die Knöchelgegend erscheint verbreitert. Die Dislokation und der scharf begrenzte Druckschmerz weisen auf die Fraktur hin. Bei der Abduktionsfraktur steht der Fuß in Valgusstellung, bei der Adduktionsfraktur in Varusstellung, wodurch die entsprechende Fußseite gehoben erscheint. Manchmal kann man durch die Schwellung den abgebrochenen Knöchel palpieren. Bei einer gleichzeitigen Fibulafraktur läßt sich die Einknickung fühlen. Die Biegung und Streckung ist durch die starke Behinderung im oberen Sprunggelenk sehr beeinträchtigt. Eine Belastung des Fußes ist überhaupt nicht möglich. Häufig sind die Fragmente eingekeilt, so daß sich dann keine Krepitation und keine abnorme Beweglichkeit finden lassen. Einfache Knöchelbrüche lassen sich oft nur röntgenologisch von einer Distorsion des Fußes unterscheiden. Oft findet sich zu der Fraktur eine Subluxation des Talus.

Heilungsaussichten.

Die Prognose hängt wie bei allen Brüchen vom Gelingen der Einrichtung ab. Es ist besonders zu berücksichtigen, daß es sich um eine Gelenkfraktur handelt, und eine Gelenkversteifung eintreten kann. Bei unvollkommener Beseitigung der Dislokation bleibt das Gelenk für immer beeinträchtigt. Langdauernde Schwellungen und Bewegungsschmerzen können die Belastungsfähigkeit des Fußes sehr vermindern. Auch die Bildung eines traumatischen Plattfußes ist möglich.

Beim Zweifel, ob eine Distorsion oder Fraktur vorliegt, muß vorsichtigerweise wie bei einer Fraktur behandelt werden, um alle möglichen Störungen gleich auszuschalten.

Behandlung.

Der Bruch wird zunächst geschient und in einen feuchten Druckverband gelegt, bis sich der Bluterguß zurückgebildet hat. Darauf erfolgt die Reposition. Bei der Abduktionsfraktur wird durch Supination des ganzen Fußes und gleichzeitiger Adduktion der Fuß überkorrigiert. Durch Druck gegen die Malleolengabel wird die Verbreiterung derselben ausgeglichen. Bei der Adduktionsfraktur wird der Fuß in Abduktionsstellung gebracht. Wenn die Stellung des Fußes, der Abstand der Knöchel und der Verlauf der Gelenkfläche des oberen Sprunggelenkes einwandfrei sind, wird der Fuß in dieser Lage gehalten und ruhiggestellt.

Magnus empfiehlt, hierfür eine U-förmige Gipsschiene für 3 Wochen anzulegen. Das Knie wird dabei frei gelassen. Auf Druckstellen und Zirkulationsstörungen ist zu achten. Nach einer Woche darf der Patient aufstehen und vorsichtig belasten. Nach 3 Wochen wird mit Nachbehandlung durch Heißluft, Massage, Bäder und Bewegungsübungen begonnen. Nach 6 bis 7 Wochen ist der Bruch meist fest verheilt, die Gipsschiene wird durch einen elastischen Verband ersetzt.

Statt der Gipsschiene wird auch ein Gipsverband bis zur Tuberositas tibiae verwandt.

Bauer legt einen gut gepolsterten Gipsverband bis zur Mitte des Oberschenkels für 14 Tage an. Nach Rückgang der Schwellung wird ein neuer, weniger gepolsterter Gipsverband angelegt und beim Wechsel vorsichtig passiv bewegt. Nach 6 Wochen wird die Fraktur im Gipsverband belastet, nach 8 Wochen mit Nachbehandlung begonnen und nach 10 Wochen voll belastet.

Wenn die Schwellung nicht zu groß ist, kann gleich primär ein Gipsverband angelegt werden.

Bei durchführbarer klinischer Behandlung wird vielfach auch bei Knöchelbrüchen die Extensionsbehandlung bevorzugt. Wenn beide Knöchel gebrochen sind, wird die Einrichtung durch starken Zug am Fuß und gleichzeitigem beiderseitigen Druck auf die Malleolengabel versucht. Böhler hat eine regulierbare Fersenbeinzwinge angegeben.

Bei Verrenkungsbrüchen muß manchmal mit einem Dauerzugverband behandelt werden. Nach Einrichtung wird die Extension durch den Calcaneusdraht erreicht, der später durch einen Gipsverband ersetzt werden kann.

In der Münchener Klinik wurden die einfachen unverschobenen Brüche in einen Druckverband gelegt und auf einer Volkmannschiene gelagert. Früh wurde mit Massage begonnen. Verschobene Brüche wurden in Narkose eingerichtet, dann ein Gipsverband für 4 bis 5 Wochen und anschließend ein Heftpflasterzugverband nach Lexer angelegt. Bei vielen Patienten konnte nach kurzem Druckverband schon ein Gehgips angelegt werden. Bei Malleolarfraktur mit Abriß der Tibiakante wurde das Bein nach der Reposition auf einer Gipslage ruhig gestellt, die später durch einen zirkulären Gipsverband ersetzt wurde. Zahlreiche Brüche wurden nach der Lagerung im Druckverband und auf der Volkmannschiene im Heftpflasterzugverband nach Lexer weiterbehandelt. Bei diesen Patienten konnte frühzeitig mit der passiven und aktiven Nachbehandlung begonnen werden. Die Heilergebnisse waren zufriedenstellend, fast alle Patienten wurden als gebessert entlassen.

2. Sprungbeinbrüche.

Entstehung.

Bei plötzlicher starker Beugung oder Streckung kann sich die vordere oder hintere Tibiakante keilförmig in das Sprungbein eindrücken und dieses sprengen. Auch durch Fall auf die Füße kann sich die Tibia in den Tallus einstauchen. Seltener veranlaßt eine direkte Gewalt einen Sprungbeinbruch. Der Bruch kann den Hals, den hinteren Fortsatz oder den Körper betreffen.

Krankheitszeichen.

Die Krankheitszeichen sind ähnliche wie bei einer schweren Fußgelenksverdrehung. Durch Schwellung, Druckschmerz und Behinderung der Dorsalflexion fällt die Störung am Sprungbein auf. Eine eindeutige Diagnose ist nur durch das Röntgenbild zu stellen.

Heilungsaussichten.

Da es sich um einen Gelenkbruch handelt, ist die Prognose nicht günstig. Bei Halsbrüchen ohne Verschiebung ist sie am günstigsten. Auch der hintere Fortsatz neigt gern zur Anheilung. Wenn die Bruchlinie nicht zu kompliziert ist, kann durch rechtzeitige und wirksame Therapie oft ein gutes Heilergebnis erreicht werden. Bei einer Zertrümmerungsfraktur ist die Gefahr einer zurückbleibenden Versteifung des oberen Sprunggelenkes groß.

Behandlung.

Wenn keine Verschiebung vorliegt, wird für 6 Wochen ein Gipsverband angelegt. Es muß streng darauf geachtet werden, daß der Fuß in richtiger Stellung eingegipst wird. Böhler empfiehlt, die Ferse in Mittelstellung und den Vorderfuß in leichter Pronationsstellung einzugipsen, um eine Plattfußbildung zu vermeiden.

Viele Autoren fordern eine möglichst bald einsetzende Bewegungstherapie, ohne den Fuß dabei zu belasten. Zur zeitweiligen Ruhigstellung kommt dann der Fuß in einen Schienenklebroverband.

Bestehende Dislokationen müssen restlos beseitigt werden. Leichtere Verschiebungen lassen sich oft mit der Hand einrichten. Große Verschiebungen sucht man durch einen Extensionsverband zu beseitigen. Unter Umständen ist manchmal die Exstirpation eines abgebrochenen Knochenstückes notwendig. Oft muß blutig vorgegangen werden, um die für das Gelenk notwendige genaue Einstellung zu erreichen.

Von den behandelten Talusfrakturen wurden die Fissuren auf einer Schiene und dem Klebroverband ruhiggestellt. Verschobene Brüche wurden in Narkose eingerichtet, entweder sofort im Gipsverband oder zunächst im Drahtzugverband fixiert. Nach 3 Wochen wurde der Gipsverband durch einen Gehgips ersetzt und anschließend mit energischer Nachbehandlung begonnen.

3. Fersenbeinbrüche.

Entstehung.

Das Fersenbein frakturiert am Körper und an seinen Fortsätzen. Es trägt die volle Last des Körpers und kann daher bei Überbelastung zusammengestaucht werden. Bei einem Sturz aus großer Höhe überträgt sich die Gewalt über das Schienbein auf das Sprungbein, das auf den Calcaneus drückt und diesen indirekt

frakturiert. Bekannt sind die Calcaneusfrakturen auf Kriegsschiffen bei Explosionen. Hier wirkte die Gewalt von unten gegen die Ferse. Bei dem Druck wird das tragfeste Spongiosagerüst zusammengestaucht.

Durch Sturz kann der Processus posterior von der Achillessehne abgerissen werden.

Es fanden sich Frakturen durch Sturz vom Dach, vom Gerüst, beim Klettern und bei Suizidversuchen.

Krankheitszeichen.

Die Fersenbeingegend erscheint verbreitert. Ein Bluterguß reicht bis über die Fußsohle. Das Fersenbein erscheint abgeflacht und ist stark druckempfindlich. Besonders schmerzhaft ist der Druck von der Seite und Stoß in der Längsachse. Das Fußgewölbe ist abgeflacht, die Knöchel erscheinen der Fußsohle genähert. Der Fuß kann nicht belastet werden. Pronation und Supination sind stark behindert, Flexion und Extension dagegen fast nicht gestört.

Heilungsaussichten.

Die Fersenbeinbrüche haben durch die geringen therapeutischen Hilfsmöglichkeiten eine ungünstige Prognose. Gewöhnlich gelingt es nicht, das zusammengestauchte Spongiosagerüst wieder aufzurichten, oder eine Dislokation zu beseitigen. Dauernde Gelenkstörungen und fortwährender Belastungsschmerz bleiben zurück. In schweren Fällen tritt eine Gelenkversteifung ein. Gelingt die Aufrichtung des Spongiosagerüstes oder die Beseitigung einer Dislokation, dann muß man bei gutem Heilverlauf mit 4 bis 6 Monaten bis zur vollen Belastungsfähigkeit rechnen. Im allgemeinen sind die Ergebnisse der Fersenbeinbrüche schlecht und ein orthopädischer Stiefel wird notwendig. Die Gefahr einer Fettembolie ist beim Fersenbeinbruch besonders groß.

Behandlung.

Bei nicht verschobenen Fersenbeinbrüchen wird das Bein für einige Tage auf eine Volkmannschiene gelagert und dann für 6 Wochen ein Gehgips angelegt. Ist der Processus posterior abgerissen, so wird das von der Wadenmuskulatur abgerissene Bruchstück bei Entspannung der Wadenmuskulatur heruntergezogen und im Gipsverband festgestellt. Oft ist eine Vernagelung oder Verschraubung nötig.

Bei den Kompressionsbrüchen läßt sich meist keine Aufrichtung des Spongiosagerüstes erreichen. Man kann durch eine Drahtexten-

sion versuchen, den Knochen durch Zug nach hinten unten auseinander zu ziehen oder ihn maschinell oder mit der Hand zu reponieren. Eine Reposition kann gelingen, wenn der über den Talus ragende Fersenbeinhöcker nach oben verschoben ist.

Nach der Reposition wird der Fuß für 14 Tage eingegipst und dann mit der funktionellen Behandlung begonnen, bei der besonders auf Bewegungsübungen großer Wert gelegt wird. Nach 8 Wochen darf zum ersten Male belastet werden. Eine volle Belastungsfähigkeit tritt meist erst nach Monaten ein.

Magnus fordert eine langdauernde Ruhigstellung in Gips und läßt erst nach der neunten Woche den Verband weg.

Bei den behandelten Fersenbrüchen wurden Druckverbände, Gipsverbände und Drahtzugverbände angelegt.

4. Kahnbein-, Würfelbein- und Keilbeinbrüche.

Entstehung.

Diese Brüche kommen isoliert sehr selten vor. Meist finden wir sie neben anderen Verletzungen und Brüchen bei Zertrümmerung des Fußes. Direkt können sie entstehen durch eine eng umschriebene Gewalteinwirkung, die zufällig das Kahn- oder Würfelbein oder Keilbein trifft. So zum Beispiel durch Überfahren, Aufschlagen einer schweren Last oder durch Einklemmung. Indirekt können die Brüche durch einen Sturz aus großer Höhe, durch Fußübertretung oder durch reine Bändereinwirkung zustande kommen.

Krankheitszeichen.

Neben der Schwellung besteht an typischer Stelle empfindlicher Druckschmerz. Beim Kahnbeinbruch ist die Wölbung des Fußes abgeflacht, wodurch die Gehfähigkeit sehr behindert wird. Je nach der Auswirkung des Bruches ist die Form des Fußes verändert. Am Fußgelenk sind die Pronations- und Supinationsbewegungen am stärksten eingeschränkt, Beugung, Streckung oft ganz ungestört. Beim Würfelbeinbruch kann die Belastungsfähigkeit des Fußes ganz erhalten sein, da dieses bei der Belastung wenig beansprucht wird. Die Drehbewegungen zwischen Fersenbein und Würfelbein sind stets behindert. Bei Keilbeinbrüchen ist die Belastungsfähigkeit nur bei Brüchen sämtlicher Keilbeine gestört. Eine genaue Diagnose gibt das Röntgenbild.

Heilungsaussichten.

Beim Kahnbeinbruch besteht die Gefahr einer Plattfußbildung. Eine Bewegungseinschränkung ist meist nur für die Drehbewe-

gungen zu befürchten. Wenn die Frakturschäden nicht zu groß sind, lassen sich durch geeignete Therapie gute Heilergebnisse erzielen. Auch bei Kahnbrüchen ist die Prognose günstig, wenn die Dislokation der Bruchstücke nicht zu stark ist. Bei Keilbeinbrüchen sind die Verhältnisse wie bei den Würfelbeinbrüchen. Doch besteht hier noch die Gefahr einer Plattfußbildung, die durch Einlagen verhindert werden kann. Oft bestimmen die Nebenverletzungen und weitere Frakturen weitgehendst das Heilergebnis.

Behandlung.

Auf der einen Seite wird für eine lange Ruhigstellung, auf der anderen für eine bald einsetzende funktionelle Behandlung eingetreten.

Böhler stellt den Fuß für 6 Wochen im ungepolsterten Gipsverband ruhig. Bei reiner Bewegungstherapie wird schon nach kurzer Zeit mit der funktionellen Behandlung begonnen.

Verschobene Brüche werden eingestellt und im Dauerzugverband festgehalten. Böhler gibt hierfür einen Schraubenzugapparat an. Der Zug kann auch durch einen Draht durch die Zehenkuppe und Nagelung am Calcaneus erreicht werden. Bei wirkender Extension wird für 10 Wochen ein Gipsverband angelegt. Gelingt bei Zertrümmerungsbrüchen keine vollkommene Richtigstellung, so wird eine nach dem Fußgewölbe ausmodellierte dorsale Gipsschiene angebracht. Diese kann jederzeit zur funktionellen Behandlung abgenommen werden. Bei besonders komplizierten Fällen kann eine blutige Einstellung notwendig werden. Eine Knochenentfernung wird nicht mehr vorgenommen.

Statistik.

Aus dem Überblick der Brüche am Fußgelenk ergeben sich in den einzelnen Jahren interessante Einzelheiten. In den Jahren 1929 und 1934 wurden die meisten Patienten entlassen. Weitaus die häufigsten Frakturen entstanden als Skiunfälle. Die Winterjahre 1928/29 und 1933/34 waren besonders lang und schneereich. Daraus erklärt sich der sehr hohe Prozentsatz der Skiunfälle in diesen Jahren. Auch in den übrigen Jahren stehen die Skiunfälle gerade bei den Knöchelbrüchen an erster Stelle. Dagegen sind die Brüche des Fersenbeines und der übrigen Fußwurzelknochen in erster Linie Betriebsunfälle. Im allgemeinen sind die Betriebsunfälle bei den Fußgelenkbrüchen häufiger als bei den anderen Beinbrüchen. Es läßt sich in den einzelnen Jahren eine leichte Steigerung bei

ihnen feststellen. Bei den Verkehrsunfällen, die hier nicht so oft auftreten als bei anderen Brüchen, finden sich in den einzelnen Jahren unregelmäßige Schwankungen. Zufallsunfälle traten häufig auf, in den einzelnen Jahren verschieden stark und besonders oft bei Frauen und älteren Leuten. Von den übrigen Unfällen betrafen die meisten Personen im mittleren Lebensalter. Oft war die Fraktur mit einer Luxation des Fußes verbunden. Die Behandlungsdauer lag durchschnittlich zwischen 3 und 5 Wochen. Etwa die Hälfte der Patienten kamen in ambulante Nachbehandlung. Störungen traten nur ganz vereinzelt auf; fast alle Patienten wurden als gebessert entlassen. Einzelne Patienten kamen an sekundären Komplikationen zum Exitus.

Fußgelenksbrüche.

a = Knöchelbruch, b = Fersenbeinbruch, c = Sprungbeinbruch,
d = übrige Fußwurzelknochen
L = mit Luxation verbunden
V = Verkehrs-, S = Sports-, B = Betriebs-, Z = Zufallsunfall

Jahr	Geschlecht	Zahl	L	Sitz				Alter				Ursache			
				a	b	c	d	bis 10	bis 25	bis 55	über 55	V	S	B	Z
1928	♂	66	10	65	1	—	—	—	25	34	7	12	18	14	22
	♀	30	6	30	—	—	—	—	9	15	6	6	7	—	17
1929	♂	118	25	107	4	6	1	1	46	60	11	22	47	14	35
	♀	53	10	51	1	1	—	—	19	24	10	11	13	3	26
1930	♂	98	26	91	5	2	—	—	35	53	10	19	34	14	31
	♀	53	13	52	—	1	—	2	22	20	9	11	22	2	18
1931	♂	71	11	66	5	—	—	—	31	32	8	11	29	12	19
	♀	63	22	60	1	1	1	—	27	27	9	8	23	—	32
1932	♂	93	29	90	2	1	—	—	39	44	10	20	39	13	21
	♀	54	19	53	—	1	—	—	13	23	18	9	5	1	39
1933	♂	81	33	80	1	—	—	—	33	44	4	19	27	5	30
	♀	65	22	64	—	1	—	—	17	33	15	7	20	—	38
1934	♂	124	24	110	12	2	—	—	44	70	10	26	53	18	27
	♀	83	21	83	—	—	—	—	32	44	7	17	28	5	33
1935	♂	105	22	92	11	2	—	—	41	52	12	20	39	17	29
	♀	106	28	105	1	—	—	—	47	48	11	8	43	3	52
1936	♂	75	21	74	1	—	—	—	24	46	5	15	27	15	18
	♀	44	17	44	—	—	—	—	9	24	11	6	12	3	3

Es wurden 1382 Patienten mit Fußgelenkbrüchen behandelt. Die weitaus meisten Brüche betrafen die Malleolen. Zu den Fersenbeinbrüchen kommen noch 32 Brüche dazu, die noch mit anderen Fußwurzelknochenbrüchen verbunden waren, ferner noch 6 Tallus-, 7 Cuboid-, 16 Naviculare- und 6 Cuneiforme Frakturen, ausgenommen die häufigeren Frakturen als Nebenerscheinungen bei größeren Verletzungen. Männer wurden durch 831 und Frauen, verhältnismäßig oft, durch 551 Frakturen verletzt. 359 Frakturen waen mit Luxationen verbunden. 693 Personen wurden im Alter zwischen 26 und 55 Jahren betroffen, 513 zwischen 11 und 25 Jahren, 173 Patienten waren über 55 Jahre alt, und 3 Kinder unter 10 Jahren. Am häufigsten war die Ursache ein Zufallsunfall = bei 510 Verletzten, dann Sportunfälle und 135 Betriebsunfälle.

Die folgende Tabelle aus dem Jahre 1935 zeigt die Verteilung der Lokalisation der Frakturen und ihre Entstehungsursachen. Man sieht, daß vorzugsweise der äußere Knöchel brach, besonders häufig bei Frauen. Bei Männern entstanden die meisten Unfälle beim Sport, bei den Frauen durch Übertretung und andere Zufallsunfälle. Die meisten Skiunfälle fanden sich bei Frauen.

V = Verkehrs-, S = Sports-, Sch = Schi-, B = Betriebs-, Z = Zufallsunfälle

	V		S		Sch		B		Z		♂ + ♀		zusammen
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
malleolus beiderseits	9	6	3	—	2	5	3	1	7	15	24	27	51
malleolus externus	8	1	1	4	27	32	6	2	16	35	58	74	132
malleolus internus	2	1	2	—	2	2	—	—	4	1	10	4	14
calcaneus	—	—	2	—	—	—	7	—	2	1	11	1	12
Talus	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	2
zusammen	20	8	8	4	31	39	17	3	29	52	105	106	211

VIII. Brüche des Mittelfußes und der Zehen.

Entstehung.

Die häufigsten Mittelfußknochenbrüche entstehen direkt durch Quetschung, Einklemmung, Überfahrung und Aufschlagen schwerer Gewichte, indirekt durch Abrutschen oder heftiges Auftreten. Bekannt ist die beim Parademarsch entstehende Fußgeschwulst. Es handelt sich meist um einen Bruch des zweiten Metatarsale, seltener des dritten oder ersten.

Zehenbrüche treten bei den gleichen direkten Gewalteinwirkungen auf.

Krankheitszeichen.

Bei direkter Gewalteinwirkung entsteht meist ein Bluterguß. Die Verschiebung kann sehr gering sein, doch läßt sich oft die Bruchstelle fühlen. Abnorme Beweglichkeit und Knochenreiben sind manchmal auszulösen. Die Bruchstellen sind stark druckempfindlich. Eine Belastung des Fußes ist sehr schmerzhaft. Bei den Zehenbrüchen ist der Schmerz durch Längszug der Zehe typisch. Bei erheblicher Verschiebung besteht Verkürzung und Achsenknickung.

Heilungsaussichten.

Die Prognose ist meist günstig. Oft wird jedoch der Bruch erst spät durch den wuchernden Kallus erkannt. Nach der Heilung können noch Schwellungen des Fußes und Schmerzen beim Gehen und Stehen zurückbleiben.

Behandlung.

Bei Mittelfußbrüchen ohne Verschiebung genügt Bettruhe für 1 bis 2 Wochen. Dann wird mit Massage, Bewegungsübungen und Belastung begonnen. Manche Autoren stellen den Fuß in einem Gipsverband fest. Bei Verschiebung muß eingerichtet und der Bruch mit Gips festgehalten werden. Bei stärkerer Verschiebung der Mittelfußknochen und Zehengrundglieder wird ein Extensionsverband angelegt. Der Draht geht durch die Zehenkuppe und durch eine eingegipste Aluminiumschiene wird ein Längszug erreicht.

Bei einem komplizierten Zehenbruch ist eine konservative Behandlung langwierig und schmerzvoll. Selten wird ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht. Die Zehe bleibt meist versteift. Wenn mit dem Knochen beide Sehnen getrennt sind, wird die Zehe im Grundgelenk exartikuliert. Einfache Zehenbrüche werden eingestellt und geschient. Sie heilen in Streckstellung gut aus.

Statistik.

Die Brüche des Mittelfußes und der Zehen zeigten in den einzelnen Jahren weder rein zahlenmäßig noch nach ihrer Entstehungsursache keine Verschiedenheiten. Sie wurden darum über die behandelten Jahre hinaus zusammengefaßt. Von 217 Brüchen waren 79 kompliziert. Männer wurden mit 184 Brüchen weit häufiger betroffen als Frauen mit 33. Das läßt schon darauf schließen,

daß es sich meist um Betriebsunfälle, 121 Unfälle, besonders bei schwerer körperlicher Arbeit handelte. 40 Brüche entstanden durch Verkehrsunfälle, 8 durch Sportunfälle und 48 durch Zufallsunfälle. 79 Büche waren kompliziert. Der Mittelfuß wurde von 98, die Zehen von 119 Brüchen betroffen. Die Behandlungsdauer betrug durchschnittlich 2 bis 4 Wochen. 207 Patienten wurden gebessert entlassen, 129 kamen zur ambulanten Weiterbehandlung. Bei 7 Patienten traten erhebliche Störungen im Heilverlauf ein, 3 Patienten kamen zum Exitus. Doch handelte es sich bei diesen Patienten bei einem um schwere Verletzungen durch einen Motorradunfall, bei einem um eine bakterielle Allgemeininfektion und ein Patient starb an Lungenembolie. Als Störungen traten besonders Phlegmonen und Geschwüre auf.

IX. Zusammenfassung.

Es wurden vom 1. April 1928 bis 1. Oktober 1936 3436 Beinbrüche in der Chirurgischen Universitätsklinik zu München behandelt. Davon betrafen 2298 (= 67%) Beinbrüche Männer und 1138 (= 33%) Frauen. Mit Ausnahme der Schenkelhalsbrüche, wo die Frauen mit 60%, die Männer nur mit 40% beteiligt sind, wurden bei allen anderen Beinbrüchen die Männer häufiger betroffen. Bei den Männern und Frauen waren die Fußgelenksbrüche (= 41%) und die Unterschenkelbrüche (= 29%) am zahlreichsten. Prozentual waren bei den Männern die Fußgelenksbrüche (= 36%) und die Unterschenkelbrüche (= 35%) am häufigsten, bei den Frauen die Fußgelenksbrüche (= 47%). Dann folgen mit 7 bis 8% die Schenkelhalsbrüche, mit 6 bis 7% die Oberschenkelhalsbrüche, mit 6 bis 7% die Fußbrüche, mit 4 bis 5% die Kniescheibenbrüche, mit 4 bis 5% die Kniegelenksbrüche und mit 0,5% die isolierten Rollhügelbrüche.

Personen im Alter von 26 bis 55 Jahren wurden durch 1602 Brüche (= 47%) am meisten verletzt, dann Personen zwischen 11 und 25 Jahren durch 1178 Brüche (= 33%), Personen über 55 Jahren durch 579 Brüche (= 17%) und Kinder durch 77 Brüche (knapp 3%).

Von diesen 77 Unfällen bei Kindern betrafen allein 49 (= 66%) den Unterschenkelschaft und 20 (etwa 25%) den Oberschenkelschaft.

Bei den Jugendlichen im Alter von 11 bis 25 Jahren fanden sich unter 1178 Brüchen vornehmlich Fußgelenksbrüche (= 513, fast 50% aller Brüche bei Jugendlichen) und 406 Unterschenkelschaftbrüche (= 35%).

Dasselbe gilt für Personen im mittleren Lebensalter von 26 bis 55 Jahren, wo von 1602 Beinbrüchen 693 das Fußgelenk betrafen (etwa 40%) und 494 den Unterschenkelschaft (= 30%).

Bei den älteren Leuten über 55 Jahren überwiegen bei den 579 Beinbrüchen die Schenkelhalsbrüche (= 203, etwa 30%). Dann folgen die Fußgelenksbrüche mit 173 (= 30%).

Etwa 30% (1086) aller Unfälle waren Zufallsunfälle, die relativ am häufigsten einen Schenkelhalsbruch verursachten (73% aller Schenkelhalsbrüche) und am zahlreichsten Fußgelenksbrüche veranlaßten (fast 50% aller Zufallsunfälle, fast 40% aller Beinbrüche).

Dann folgten mit 972 Verletzungen die Sportunfälle (29%), die besonders Fußgelenksbrüche veranlaßten (genau 50% aller Sportfrakturen, 30 % aller Fußgelenksbrüche) und die Unterschenkelschaftbrüche (= 37% aller Sportfrakturen, 35% aller Unterschenkelschaftbrüche).

Fast gleichviel Personen (955 = 28%) erlitten Verkehrsunfälle, besonders Unterschenkelschaftbrüche (349 = 36% aller Verkehrsunfälle, 34% aller Unterschenkelschaftbrüche) und relativ am häufigsten Oberschenkelschaftbrüche (102 = 45% aller Oberschenkelschaftbrüche).

Die Betriebsunfälle machten 13% aller Unfälle aus. Die leichteren Betriebsunfälle betrafen am häufigsten das Fußgelenk (139 = 33% aller Betriebsunfälle, 10% aller Fußgelenksbrüche) und relativ am häufigsten den Fuß (121 = über 55% aller Fußbrüche, fast 28% aller Betriebsunfälle). Bei den schwereren Betriebsunfällen trat oft ein Unterschenkelbruch ein (108 = 24% aller Betriebsunfälle, 10% aller Unterschenkelschaftbrüche).

Bei den Zufallsunfällen fand sich, daß meist alte Leute betroffen wurden. Betriebsunfälle betrafen vorwiegend Personen zwischen 25 und 55 Jahren, Sportunfälle Personen zwischen 11 und 55 Jahren, verhältnismäßig oft Frauen, Verkehrsunfälle fanden sich zahlreich in allen Lebensaltern.

Der Heilverlauf konnte durch die Behandlung in den weitaus meisten Fällen gut geleitet werden. Bei den oft sehr komplizierten Unterschenkelschaftbrüchen traten öfter Störungen ein. Alte Patienten kamen bei den Schenkelhalsbrüchen verhältnismäßig oft durch sekundäre Komplikationen zum Exitus (73, etwa 35%). Von allen Patienten konnten fast 90% als gebessert entlassen werden, bei etwa 6½% traten direkte Heilstörungen ein, davon etwa 70% allein bei Unterschenkelschaftbrüchen, etwa 3½% kamen zum Exitus, davon über 60% allein bei Schenkelhalsbrüchen.

Die Beinbrüche vom 1. 4. 1928 bis 1. 10. 1936.

V = Verkehrs-, S = Sports-, B = Betriebs-, Z = Zufallsunfall
geb. = gebessert, gest. = gestört

Sitz des Beinbruches	Geschlecht ♂	Geschlecht ♀	Zahl	Alter bis 10	Alter bis 25	Alter bis 55	Alter üb. 55	Ursache V	Ursache S	Ursache B	Ursache Z	Heilverlauf geb.	Heilverlauf gest.	†
Schenkelhalsbrüche . . .	103	152	255	1	13	38	203	61	6	6	182	168	14	73
Rollhügelbrüche .	11	6	17	1	4	6	6	6	2	2	7	17	—	—
Oberschenkelschaftbrüche .	147	73	220	20	69	82	49	102	37	15	66	183	9	28
Kniegelenksbrüche . . .	92	63	155	—	34	81	40	85	22	8	40	146	8	1
Kniescheibenbrüche . . .	134	24	158	1	43	95	19	65	52	24	17	148	8	2
Unterschenkelbrüche . . .	796	236	1032	49	406	494	83	349	359	108	216	857	159	16
Fußgelenkbrüche	831	551	1382	3	513	693	173	247	486	139	510	1370	12	—
Fußbrüche . .	184	33	217	2	96	113	6	40	8	121	48	207	7	3
zusammen	2298	1138	3436	77	1178	1602	579	955	972	423	1086	3096	217	123

Es lassen sich zusammenfassend für die einzelnen Brüche bestimmte Richtlinien ziehen.

Die Schenkelhalsbrüche, 7 bis 8% aller Beinbrüche (4% bei den Männern, 12 bis 13% bei den Frauen) traten in erster Linie bei alten Leuten auf (80%). Die Ursache war meist ein Zufall (= 73%) oder ein Unfall aus eigenem Verschulden, oft ein Verkehrsunfall. Die Heilungsaussichten sind im Vergleich zu den anderen Beinbrüchen am ungünstigsten, da die Mortalität durch Komplikationen sehr groß ist.

Die isolierten Rollhügelbrüche sind selten (0,5%). Sie treten in verschiedenen Altersklassen auf, besonders als Zufalls- und Verkehrunfall. Es wurden gute Heilergebnisse erreicht, ernste Störungen traten nicht auf.

Die Oberschenkelschaftbrüche, 6 bis 7% aller Beinbrüche, spielen eine bedeutende Rolle. Männer wurden häufiger betroffen, Kinder verhältnismäßig oft (25 aller Knochenbrüche am Bein bei Kindern). Unfälle im Verkehr (45%) und durch einen Zufall überwiegen, häufig sind auch die Sportunfälle. Die Heilungsaussichten sind ernst zu bewerten, da oft Störungen eintreten und verhältnismäßig viele (über 10%) zum Exitus kamen.

Die Kniegelenksbrüche (4 bis 5% aller Beinbrüche, bei den Männern 4%, bei den Frauen 5%) betrafen meist ältere Personen. Kinder wurden bei uns keine behandelt. Die Ursache war meist ein Verkehrsunfall (= 55%) oder ein Zufallsunfall (über 25%). Der Heilverlauf war günstig.

Die Kniescheibenbrüche, 5% aller Beinbrüche (5 bis 6% bei den Männern und nur 2% bei den Frauen) traten meist bei Männern im Alter zwischen 26 und 55 Jahren auf, besonders durch Verkehrsunfälle (40%) und Sportunfälle (33%). Die Heilergebnisse waren gut.

Die Unterschenkelschaftbrüche machten 29% aller Beinbrüche aus (35% aller Brüche bei den Männern und 23% bei den Frauen). Sie gehören mit dem Schenkelhalsbruch und dem Oberschenkelschaftbruch zu den gefährlichsten Beinbrüchen. In jedem Lebensalter trat der Unterschenkelschaftbruch verhältnismäßig oft auf. Bei Kindern machte er 66% aller Beinbrüche und knapp 5% aller Unterschenkelbrüche aus. Bei Jugendlichen 35% aller Beinbrüche und fast 40% aller Unterschenkelschaftbrüche. Im mittleren Lebensalter 30% aller Beinbrüche und 49% aller Unterschenkelschaftbrüche. Bei alten Leuten etwa 8% aller Unterschenkelbrüche und nur 14% aller Beinbrüche. Die Ursache ist sehr mannigfaltig, meist ein Sportunfall (35%) oder ein Verkehrsunfall (34%), oft ein Zufallsunfall (21%) und verhältnismäßig oft ein Betriebsunfall (10%), 24% aller Betriebsunfälle. Der Heilverlauf ist vorsichtig zu bewerten, da sich oft Störungen und in manchen Fällen der Exitus einstellten, allerdings meist an sekundären Erscheinungen.

Die Fußgelenksbrüche sind die häufigsten Beinbrüche (41%), aber auch die einfachsten, wenn sie nicht das Gelenk nachteilig beschädigten. Bei Männern waren 36% aller Beinbrüche am Fußgelenk, bei den Frauen 47%. Im jugendlichen Alter (11 bis 25 Jahre) machten sie 50% aller Beinbrüche und etwa 45% aller Fußgelenksbrüche aus, im mittleren Lebensalter (26 bis 55 Jahre) 40% aller Beinbrüche und 50% aller Fußgelenksbrüche. Auch bei älteren Leuten machten sie 30% aller Beinbrüche aus, während sie bei Kindern seltener waren. Die Ursache war zu 40% ein Zufallsunfall, zu 30% ein Sportunfall. 32% aller Betriebsunfälle waren Fußgelenksbrüche. Der Heilverlauf war meist gut, doch bei komplizierten Gelenksbrüchen traten oft Gelenkschäden auf.

Die Brüche am Fuß machten 6 bis 7% aller Beinbrüche aus, 8 bis 9% aller Beinbrüche bei Männern und nur 3% aller Beinbrüche bei Frauen. Über 50% der Betroffenen waren im Alter zwischen 26

und 55 Jahren. 55% wurden im Betrieb verletzt. Der Heilverlauf war meist gut.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit gab mir Herr Professor Dr. H. von Seemen.

Ich bin Herrn Professor Dr. H. von Seemen für seine wertvollen Ratschläge bei Ausführung der Arbeit sowie für die liebenswürdige Übernahme des Referates zu besonderem Dank verpflichtet.

Literatur

Bauer, Frakturen und Luxationen. 1934.
Baumecker, Knochenbrüche und Verrenkungen. 1938.
Böhler, Technik der Knochenbruchbehandlung.
Braun, Lagerung verletzter und erkrankter Gliedmaßen. 1928.
Demel, Operative Frakturenbehandlung.
Garré-Küttner-Lexer, Handbuch der Chirurgie.
Guleke, Ueber die Pseudarthrosen der langen Extremitätenknochen nach Schußfrakturen. Arch. orthop. Chir. 16, 1918.
Hartwich, Praktikum der kleinen Sportverletzungen. 1935.
Kocher, Beiträge zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen. Basel 1896.
Koenig, Operative Chirurgie der Knochenbrüche.
Lexer, Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. Bd. II, Barth, Leipzig 1931.
Magnus, Frakturen und Luxationen.
Matti, Die Knochenbrüche und ihre Behandlung
Schönbauer, Konservative Frakturenbehandlung.
Wachsmuth und *Wölk*, Ueber Sportunfälle und Sportschäden.

Lebenslauf

Am 3. Oktober 1913 wurde ich zu Bischofsdhron im Hunsrück als Sohn der Eheleute Konrad Mettler und Maria, geborene Hoffmann, geboren. Nach Besuch der Volksschule war ich von 1925 bis zur Reifeprüfung 1933 in der Marienschule zu Mainz. Meine vorklinischen Semester verbrachte ich in München. In den klinischen Semestern studierte ich in Königsberg, Breslau und München, wo ich mein Studium im Sommer 1939 mit dem medizinischen Staatsexamen abschloß.